No more was published.

# Untersuchungen
über die
# Mischung
der
# Mineralkörper
und
anderer damit verwandten Substanzen.

Von
Friedrich Stromeyer,
Doctor der Medicin. Professor der Chemie und Pharmacie zu Göttingen, Director des Königl. acad. Laboratorii und Mitglied der Königl. Societät der Wissenschaften daselbst, wie auch Königl. Hann. Hofrath und General-Inspector der Apotheken; Ehrenmitglied der Königl. Academie der Wissensch. zu Berlin, Mitglied der Königl. Societäten der Wissensch. zu Copenhagen und zu Harlem, der naturf. Gesellsch. zu Berlin, Hannover, Halle, Erlangen, Marburg, Bonn, Avignon und Moskau, der mineral. Gesellsch. zu St. Petersburg, Dresden u. Jena, der Gesellschaft nützl. Künste zu Frankfurt a. M., der pharmaceut. Gesellschaft zu St. Petersburg, und corresp. Mitglied der Königl. Academie der Wissenschaften zu München.

Erster Band

Göttingen,
bey Vandenhoeck und Ruprecht.
1821.

1862, Aug. 12.
98 cts
Gray Fund.

# Vorbericht.

Da ich von dem gröſsten Theile der von mir bisher bekannt gemachten chemischen Untersuchungen bloſs kurze Auszüge mitgetheilt habe, welche nur die Resultate derselben, aber nicht auch zugleich die Versuche, worauf diese sich stützen, enthalten, so habe ich es schon längst für meine Pflicht gehalten, dieselben vollständig dem Druck zu übergeben, und nur Mangel an Zeit ist allein Ursache gewesen, daſs ich dieser Verpflichtung nicht schon früher nachgekommen bin. Um indessen

dieser Sammlung meiner chemischen Untersuchungen einen gröſseren Werth zu ertheilen, habe ich gleich in diesem Bande mehrere ganz neue Analysen mit aufgenommen, daher derselbe auch nur einen Theil meiner früheren Arbeiten enthält. Auſserdem sind von mir nicht nur alle ältere Analysen von neuem durchgesehen, und die Resultate der verschiedenen Versuche neu berechnet worden, sondern ich habe auch mehrere von ihnen aufs neue wiederholt und mit neuen Versuchen bereichert, daher auch die Angaben des Mischungsverhältnisses verschiedener Mineralkörper von den früheren Bestimmungen in etwas abweichen.

Von den Bezeichnungen und Formeln des Herrn Professor Berzelius habe ich bey der Aufstellung des Mischungsverhältnisses der von mir zergliederten Mineralkörper absichtlich noch keinen Gebrauch gemacht. Ich verkenne übrigens keinesweges den hohen Werth der Bemühungen dieses geistreichen Chemikers um auch für diese

zusammengesetzteren Substanzen die Gesetze aufzufinden und festzusetzen, nach welchen ihre Bestandtheile mit einander verbunden sind, und dadurch ihre eigentliche chemische Constitution zu erforschen.

Auch bin ich völlig überzeugt, daſs die Bestandtheile dieser Körper ebenfalls nach bestimmten Verhältnissen ihrer Aequivalente mit einander vereinigt sind, und mithin auch für sie dieselben Gesetze der Verbindungen gelten, nach welchen alle übrige Substanzen mit einander gemischt sind.

Da uns indessen die binairen Verbindungen mehrerer der wichtigsten Bestandtheile dieser Körper, wie z. B. die der Kieselerde, noch so gut wie gänzlich unbekannt sind, so hat die Anwendung der Proportionslehre auf die Bestimmung der Mischung der zusammengesetzteren Mineralkörper noch zu groſse Schwierigkeiten, und es findet dieserwegen auch dabey eine viel zu groſse Willkühr Statt.

So lange daher diese Bestimmungen noch so schwankend und unsicher sind, können sie meines Erachtens auch von keinem besondern Nutzen für die Kenntniſs dieser Körper seyn.

Auſserdem ist es zur genauen Kenntniſs der Mischung dieser Substanzen nicht hinreichend, bloſs die Art zu wissen, wie die einzelnen Bestandtheile eines solchen Körpers etwa unter einander verbunden sind, sondern wir müssen auch zugleich auszumitteln suchen, welche von den verschiedenen Verbindungen aus den derselbe besteht, diejenige ist, welche die übrigen gleichsam beherscht, und von welcher mithin seine eigentliche specifische Verschiedenheit abhängig ist. Nur dann können wir uns schmeicheln mit der wahren Mischung eines Mineralkörpers bekannt zu seyn. Indessen muſs ich es bezweifeln, daſs man allein mit Hülfe der Chemie im Stande seyn wird, dieses Ziel zu erreichen, sondern bin fest überzeugt, daſs dazu auch die Berücksichtigung der physischen Eigenschaften dieser Kör-

per, besonders ihrer Structur, eben so nothwendig ist, und dafs mithin die Chemie nur in Verbindung mit der Mineralogie das wahre Mischungsverhältnifs derselben mit einiger Gewifsheit zu bestimmen vermögend ist.

Wo daher unsere chemischen und mineralogischen Kenntnisse es noch nicht gestattet haben, aus den Resultaten der Analyse über die eigentliche Mischung der von mir untersuchten Mineralkörper mit einiger Wahrscheinlichkeit Folgerungen zu ziehen, habe ich es für angemessener gehalten, nur die reinen Erfahrungen zu geben, und die aufgefundene Bestandtheile blofs nach Hunderttheilen aufzuführen.

Ueber die eine oder die andere von mir befolgte Scheidungsmethode, und verschiedene bey Analysen zu beachtende Vorsichtsmafsregeln, so wie auch insbesondere über den Einflufs, welchen die aus verschiedenen Materialien verfertigten Geräthschaften unter gewissen Umständen auf den Erfolg der Ver-

suche haben, und welche Irrthümer dadurch veranlaſst werden können, behalte ich mir vor, in dem folgenden Bande eine besondere Abhandlung mitzutheilen, weſswegen ich auch Manches, was hierauf Bezug hat, unerwähnt gelassen habe.

In dem folgenden Bande werde ich auſserdem auch die chemischen Untersuchungen verschiedener andern Substanzen mittheilen, wozu entweder die Analyse eines oder des andern Mineralkörpers mir Gelegenheit gegeben hat, oder welche damit in irgend einer Verbindung stehen, oder auch mit ihnen nahe verwandt sind. So werde ich unter andern darin die Untersuchungen über das Kadmium, über Strontian und über Cerium, so wie auch die Analysen von mehreren Meteorsteinen und meteorischen Eisenmassen aufnehmen. Hierauf bezieht sich auch der für diese Sammlung meiner chemischen Abhandlungen gewählte Titel.

# I n h a l t

## I. *Untersuchung des Arragonits.*

# Untersuchungen

über die

# Mischung der Mineralkörper

und

anderer damit verwandten Substanzen.

# I.

# Untersuchung
des
# Arragonits.

## Erster Abschnitt.
*Frühere Untersuchung des Arragonits* *).

### Einleitung.

Es gibt wohl keinen Mineralkörper, welcher in unsern Tagen die Aufmerksamkeit der Mineralogen und Chemiker in einem so hohen Grade erregt, und den Scharfsinn und die

*) Enthält die Untersuchungen, welche in der am 31. Julius 1813 in der Versammlung der Königlichen Societät der Wissenschaften zu Göttingen von mir vorgelesenen, und im 2ten Bande der Commentationes Societatis Regiae Scientiarum Gottingensis Recentiores abgedruckten Abhandlung: *De Arragonite ejusque differentia a Spatho calcareo rhomboidali chemica* befindlich sind.

Gelehrsamkeit derselben so sehr beschäftigt hat, als der Arragonit. Auch sind über die Natur keines Körpers die Meinungen derselben so sehr getheilt, und selbst die Grundsätze der Mineralogie und der Chemie darüber mit einander so sehr in Wiederspruch gerathen, als über dieses Fossil.

Mehrere der ausgezeichnetesten und in der chemischen Zergliederungskunst geübtesten Chemiker, als Klaproth *), Vauquelin und Fourcroy **), Proust ***), Chene-

*) Diesem berühmten Chemiker verdanken wir die erste chemische Untersuchung des Arragonits. Seine Versuche haben nicht nur zuerst die grofse Uebereinstimmung dieses Fossils in seiner Mischung mit dem Kalkspath dargethan, sondern auch die damahls bey mehreren Mineralogen herrschende irrige Meinung, dafs dasselbe zum Apatit gehöre, widerlegt. Uebrigens ist diese Untersuchung mehrere Jahre vor der Entdeckung des Strontians angestellt worden. M. s. von Crell's chemische Annalen Jahrgang 1788. B.I. S. 387 - 390; und Köhler's Bergmännisches Journal Jahrgang 1788. B.I. S. 299.

**) Expériences comparées sur l'Arragonite d'Auvergne et le carbonate de chaux d'Islande; in den Annales du Muséum d'histoire naturelle, Tome IV. p. 405 - 411.

***) Journal de Physique Tome LXII. p. 226. (Nach den Versuchen von Proust soll der einzige

vix *), Bucholz **), Trommsdorff ***), Thénard und Biot ****) haben den Arragonit

Unterschied, welcher zwischen dem Arragonit und dem Kalkspath hinsichtlich der Mischung Statt findet, nur allein darin bestehen, daſs im Arragonit der kohlensaure Kalk vollkommen rein und ohne alle Beymischung anderer kohlensauren Salze vorkömmt, dagegen in dem Kalkspath, sowohl dem durchsichtigen als auch undurchsichtigen, derselbe stets etwas kohlensaures Eisenoxydul und kohlensaures Manganoxyd beygemischt enthält.)

*) M. s. des Grafen von Bournon Observations on a new species of hard carbonate of lime; in den Philosophical Transactions of the Royal Society of London for the Year 1803. Part II. p. 333.

**) Analyse des Arragonits; in Gehlens N. allg. Journal der Chemie B. 3. S. 72 - 80.

***) In Bernhardi's Abhandlung über den Arragonit «Beweis daſs die Form des Arragonits aus der Grundform des Kalkspaths abgeleitet werden könne„; in Gehlen's Journal für die Chemie, Physik und Mineralogie B. 8. S. 153.

****) Mémoire sur l'analyse comparée de l'arragonite et du carbonate de chaux rhomboïdal avec des expériences sur l'action, que ces substances excercent sur la lumière; in den Mémoires de Physique et de Chimie de la Société d'Arcueil. Tome II. p. 176 - 206. (Ein von A. Berthollet verfaſster und früher erschienener Auszug dieser

wiederholt einer chemischen Untersuchung unterworfen, und Alles aufgeboten, was die chemische Analyse nur zu leisten im Stande ist, um den Unterschied ausfindig zu machen, welcher aller Wahrscheinlichkeit nach doch zwischen diesem Fossil und dem Kalkspath in Hinsicht der Mischung Statt findet. Allein die Versuche derselben stimmen alle darin mit einander überein, dafs

1) der Arragonit, wie der rhomboïdale Kalkspath, blofs aus einer Verbindung von Kalk

Abhandlung findet sich in dem Nouveau Bulletin des Sciences par la Société philomatique Tome I. p. 32. und daraus ins Deutsche übertragen in Gilbert's Annalen der Physik B. 31. S. 297.) — Aufser dieser von Herrn Thénard gemeinschaftlich mit Herrn Biot unternommenen Arbeit über den Arragonit, hat derselbe sich auch schon früher mit der Untersuchung dieses Fossils beschäftigt. So viel mir indessen bekannt ist, hat Herr Thénard diese Untersuchungen durch den Druck nicht bekannt gemacht. Allein aus dem, was er in der eben angeführten Abhandlung selbst davon erwähnt, und was darüber in Brochant Traité élémentaire de Minéralogie Vol. I. p. 578. und auch in Haüy Traité de Minéralogie T. IV. p. 347. bemerkt wird, erhellet, dafs es ihm schon bey diesen Versuchen nicht hat glücken wollen, zwischen dem Arragonit und Kalkspath auch nur den geringsten Mischungsunterschied aufzufinden, aus dem sich die grofse Verschiedenheit der physischen Eigenschaften dieser beyden Mineralkörper herleiten läfst.

und Kohlensäure besteht, und aufser diesen Körpern weder Baryt, noch Strontian, noch Talkerde oder irgend eine andere bekannte Substanz enthält.

2) Dafs auch das Verhältnifs, in welchem der Kalk in diesem Fossile mit der Kohlensäure vereinigt ist, genau dasselbe ist, wie es im Kalkspath angetroffen wird.

3) Und dafs mithin beyde Fossilien, sowohl in Hinsicht der Natur und Beschaffenheit ihrer Bestandtheile, als auch was das Verhältnifs derselben anbelangt, auf das genaueste mit einander übereinkommen, und also zwischen ihnen chemisch kein Unterschied Statt findet, sondern dafs sie einzig und allein nur durch ihre Krystallisation und Structur von einander verschieden sind *).

In Folge dieser Untersuchungen und Erfahrungen über die chemische Natur des Arragonits fanden sich daher die Herrn Thénard und Biot

*) Die Herrn Biot und Thénard haben aufserdem sich bemüht, diese Meinung über die chemische Identität des Arragonits und Kalkspaths auch aus der Aehnlichkeit des Brechungsvermögens dieser Fossilien zu erweisen. (M. s. ihre eben erwähnte Abhandlung in den Mémoires de la Soc. d'Arcueil T. II. p. 196 - 205.) Nach den Versuchen und Beobachtungen des berühmten Haüy's scheint sich indessen diese Sache doch anders zu verhalten. (Journal des Mines Vol. 23. p. 257.)

sogar veranlaſst, es nicht unwahrscheinlich zu finden, daſs dieselben Substanzen, in einem und demselben Verhältniſs mit einander vereinigt, dennoch Verbindungen von sehr verschiedener physischer Beschaffenheit hervorzubringen im Stande seyen, oder um mich ihrer eigenen Worte zu bedienen: "Que les mêmes principes chimiques peuvent, en s'unissant dans les mêmes proportions, former des composés différens dans leurs propriétés physiques, soit que les molécules de ces principes, aient, par elles-mêmes la faculté de se combiner ensemble de plusieurs manières, soit qu'elles acquièrent cette faculté, par l'influence passagère d'un agent étranger qui disparoit ensuite sans que la combinaison se détruise, comme cela a lieu dans plusieurs phénomènes chimiques, ainsi que Thénard l'a prouvé par d'autres expériences,,.

Auf der andern Seite laſsen sich nun aber auch aus der physischen Beschaffenheit dieser Mineralkörper und zumahl aus der Verschiedenheit ihrer Krystallisation und Structur Gründe hernehmen, welche, wenn sie auch nicht geradezu die Erfahrungen der Chemiker widerlegen, aus denen diese glauben auf eine völlige Identität dieser beyden Fossilien schlieſsen zu müſsen, doch wenigstens die von Thénard und Biot daraus gezogenen Folgerungen nicht nur höchst zweifelhaft machen, sondern auch völlig entkräften.

Die Krystallisation und Structur des Arragonits ist nämlich von der des Kalkspaths durchaus wesentlich verschieden, so daſs es unmöglich ist, sie auf die des Kalkspaths zurück zu führen, wie solches ganz insbesondere aus den Untersuchungen des berühmten Haüy's, des gröſsten Krystallogen unserer Zeit erhellet *).

Es sey mir daher auch erlaubt, aus dem neuesten Werke dieses Gelehrten "Tableau comparatif des resultats de la Cristallographie et de l'Analyse chimique" die Stelle hier auszuheben, worin er die Resultate seiner krystallogischen

*) Mémoire sur l'Arragonite; in den Annales du Muséum d'histoire naturelle Tome XI. p. 241., und auch im Journal des Mines. Vol. 23. p. 241. Auch ist diese Abhandlung von Bernhardi ins Deutsche übersetzt und mit einigen Anmerkungen begleitet worden. M. s. Gehlens Journal für die Chemie, Physik und Mineralogie B. 8. S. 623. — Von dem eben genannten Mineralogen haben wir auſserdem auch in demselben Bande dieses Journals S. 152. eine Abhandlung über den Arragonit erhalten, worin er sich zu zeigen bemüht, daſs die Krystallisationen dieses Mineralkörpers von der Grundform des Kalkspaths abgeleitet werden können. Wie wenig indessen diese Meinung der wahren Natur des Arragonits entspricht, ist bereits von Haüy in einem Nachtrage zu seiner Abhandlung über den Arragonit, welcher in Tome XIII. p. 241. der Annales du Muséum d'histoire naturelle und in Vol. 25. p. 241. des Journal des Mines eingerückt ist, zur Genüge gezeigt worden.

Forschungen über den Arragonit und Kalkspath mit denen der chemischen Analyse vergleicht, weil ich dadurch auch zugleich aller weitern Anführungen und Auseinandersetzungen über diesen Gegenstand überhoben werde. "A ne consulter que la cristallisation de l'arragonite, heiſst es in dem gedachten Werke S. 130, on serait déja forcé, ce me semble, d'en faire une espèce distinguée de la chaux carbonatée. Non seulement les formes primitives de ces deux substances diffèrent beaucoup entre elles, l'une étant un octaèdre et l'autre un rhomboïde, mais elles sont incompatibles dans un même système de lois de structure. C'est une suite de ce que chacun des décroissemens qui modifient l'octaèdre, en supposant qu'il agisse symétriquement, a lieu sur un nombre des bords ou d'angles solides, qui ne peut jamais être ni trois, ni un multiple de trois; tandis que dans chaque décroissement relatif au rhomboïde, le nombre de bords ou d'angles qui le subissent, est toujours trois ou une fonction de ce nombre; ensorte que les deux cristallisations ont pour échelles deux séries de termes pour ainsi dire incommensurables, lorsqu'on les compare entre eux. La différence des proprietés qui se tirent de la dureté, de la pesanteur spécifique, de la réfraction, de l'action de la chaleur, se joint au contraste que présentent les formes, pour augmenter l'intervalle que les résultats du calcul ont déja mis entre l'arra-

gonite et la chaux carbonatée. Cependant l'analyse chimique les identifie. Les hommes les plus habiles de l'Europe dans ce genre d'opérations ont épuisé toutes les ressources que leur offrait une science qui doit à chacun d'eux une partie de sa perfection, pour déterminer exactement les principes composans de ces deux substances; ils y ont trouvé les mêmes quantités relatives de chaux et d'acide carbonique, sans pouvoir d'ailleurs reconnaître dans l'une ou l'autre la présence d'aucun principe particulier„.

"Si c'étoit là le dernier mot de la chimie, bemerkt dieser berühmte Mineralog ferner in seinem Traité de Minéralogie T. IV. p. 347, il faudroit en conclure que la difference d'environ $11^d\frac{1}{2}$, qui existe entre les angles primitifs des deux substances, et qui en indique une considérable entre les formes des molécules intégrantes, est un effet sans cause, ce que la saine raison désavoue. Il est plutôt a présumer que de nouvelles recherches rameneront ici cet accord qui a constamment régné jusqu'à présent, entre les résultats de l'analyse chimique et ceux de la géometrie des cristaux„.

Aufser dem Arragonit und dem rhomboïdalen Kalkspath gibt es nun aber, so viel mir bekannt ist, kein Beyspiel, dafs Mineralkörper, die eine verschiedene Grundform besitzen, aus denselben Bestandtheilen und in demselben Verhältnifs mit einander vereinigt zusammengesetzt

sind. Vielmehr müfsen wir aus allen von Haüy und andern berühmten Mineralogen über die Structur der Mineralkörper angestellten Untersuchungen folgern, dafs eine Verschiedenheit in der Grundform auch allemahl eine Verschiedenheit in der Mischung anzeigt. Wenn daher alle die Erfahrungen, welche wir bisher über die Structur und Krystallisation der Mineralkörper und deren Zusammenhang mit ihrer chemischen Constitution gemacht haben, und für die bereits so viele Thatsachen zu sprechen scheinen, nicht unrichtig und falsch sind, so läfst es sich fast nicht bezweifeln, dafs dem Scharfblick jener Chemiker, den wir so oft Gelegenheit gehabt haben zu bewundern, bey der Analyse des Arragonits doch eine oder die andere, noch mit dem kohlensauren Kalk verbundene Substanz entgangen ist, von der wahrscheinlich die grofse Verschiedenheit der Krystallisation und Structur dieses Fossils vom Kalkspath herrührt; wenn gleich nach den oben angeführten Untersuchungen es auch kaum zu erwarten ist, dafs von bekannten Substanzen aufser dem Kalk und der Kohlensäure noch irgend eine andere Basis oder Säure in demselben vorkömmt.

Ich glaube demnach auch keiner besondern Entschuldigung zu bedürfen, dafs ich den Arragonit, ungeachtet derselbe bereits schon so oft von den vorzüglichsten Analysten zergliedert worden ist, von Neuem einer chemischen Unter-

suchung unterworfen habe. Indessen würde ich doch nicht darauf verfallen seyn, mich an eine Untersuchung zu wagen, bey welcher die berühmtesten Chemiker vergeblich alle Kunstgriffe der Analyse angewandt haben, um die wahre Natur dieses räthselhaften Mineralkörpers zu enthüllen, und die Ursache seiner großsen physischen Verschiedenheit vom Kalkspath aufzufinden, wenn ich nicht durch eine Analyse des erst vor einigen Jahren zu Braunsdorf unweit Freiberg in Sachsen entdeckten Strontianits dazu veranlaſst worden wäre.

Ich fand nämlich in diesem Fossile, das man anfänglich irriger Weise in Sachsen für Arragonit gehalten hatte, zugleich mit dem kohlensauren Strontian eine geringe Menge kohlensauren Kalk verbunden, und da ich nachgehends dieselbe Beobachtung auch bey dem Strontianit von Strontian in Schottland machte, so wurde es mir dadurch höchst wahrscheinlich, daſs es unter den natürlichen kohlensauren Kalkarten auch wiederum welche gebe, worin mit dem kohlensauren Kalk etwas kohlensaurer Strontian verbunden vorkomme, und daſs vielleicht bey dem Arragonit, worin schon von dem berühmten Kirwan *) das Vor-

*) Dessen Elements of Mineralogy. Second edition Vol. I. p. 88. Hier bemerkt nämlich diese berühmte Chemiker hinsichtlich der Mischung des Arragonits "It probably contains more fixed air than the common spar and probably a mixture of

kommen eines Strontiangehalts vermuthet worden sey, so etwas Statt finde, und davon gerade die so sehr abweichende Krystallisation und Structur dieses Mineralkörpers von der des Kalkspaths herrühren möchte.

Diese Vermuthung hatte für mich so viel wahrscheinliches, daſs, ungeachtet sowohl die Versuche von Thénard *), als auch die von Bucholz **) ganz gegen dieselbe streiten, ich dennoch glaubte, mich durch eigene Versuche von der Richtigkeit oder Unrichtigkeit derselben überzeugen zu müſsen, und daher selbst diesen Mineralkörper einer Analyse zu unterwerfen beschloſs.

stronthian". Indessen die Gründe, worauf sich diese Meinung bey ihm stützt, führt er weder in diesem Werke, noch in irgend einem andern, so viel ich weiſs, an.

*) Mémoires d'Arcueil T. II. p. 178. und Haüy Traité de Minéralogie T. IV. p. 347. "Enfin, heiſst es hier in Betreff dieser Versuche, le cit. Thénard, dont l'habilité est connue, a fait récement un grand nombre d'expériences, pour déterminer la véritable nature de l'arragonite, avec l'intention et même l'espoir de retirer de ce minéral quelque principe particulier, qui put servir à lever la difficulté. Il y a cherché surtout, mais inutilement, la présence de la strontiane soupçonnée par M. Kirwan„.

**) In der oben angeführten Abhandlung S. 74.

# I. Vorläufige Analyse des Arragonits.

## A.

Um zuvörderst über das Vorkommen eines Strontiangehalts im Arragonit Gewifsheit zu erlangen, wurden von mir nachstehende Versuche mit diesem Mineralkörper vorgenommen, wozu ich vorzüglich die stängliche Abänderung desselben wählte, welche zu Vertaison in der ehemaligen Auvergne in Frankreich gefunden wird, und die gleichfalls auch von Fourcroy und Vauquelin und Thénard und Biot zu ihren Versuchen benutzt worden ist.

Von diesem Arragonit löfste ich 10,0 grm. in reiner durchaus salzsäurefreyer Salpetersäure mit der Vorsicht auf, dafs eine völlig neutrale Auflösung davon erhalten wurde. Diese rauchte ich nun bey einem sehr gelinden Wärmegrade bis zur Honigconsistenz ab, und setzte sie dann in die Kälte. Hier fing sie bald an etwas trübe zu werden, und nach und nach am Boden des Gefäfses eine Menge sehr kleiner Krystalle abzusetzen. Diese erschienen dem blofsen Auge nur als krystallinische Körner, allein mit einer scharfen Loupe betrachtet, zeigten sie alle eine sehr deutliche octaëdrische Krystallform.

Nach Ausscheidung dieser Krystalle klärte sich die Auflösung wieder auf, und blieb jetzt auch nach Verlauf von mehreren Tagen unverändert. Als ich sie aber über dem Feuer

etwas mehr concentrirte, schoſs sie beym Erkalten gänzlich in den gewöhnlichen prismatischen Krystallen des salpetersauren Kalks an. Diese zerfloſsen aber wiederum sehr schnell, sobald die Salzmasse etwas erwärmt wurde, dagegen die kleinen octaëdrischen Krystalle dazu eines stärkeren Hitzgrades bedurften, und auch nachgehends beym Erkalten fast augenblicklich wiederum zum Vorschein kamen.

Da ich nun bey mehrmaliger Wiederholung dieses Versuchs mit neuen Portionen dieses Arragonits ganz denselben Erfolg erhielt, so wurde es mir hieraus fast schon zur Gewiſsheit, daſs in dem Arragonit aus Auvergne auſser dem Kalk noch eine andere Basis enthalten sey. Ich versuchte daher mittelst Alkohols den salpetersauren Kalk von den octaëdrischen Krystallen zu trennen, welches auch vollkommen glückte, indem dieses Menstruum nicht merkbar auf dieselben zu wirken schien, und unterwarf sie nun einer sorgfältigen chemischen Prüfung, aus der sich über ihre Mischung und Eigenschaften Folgendes ergab.

a) Vom Wasser wurden diese octaëdrischen Krystalle sehr leicht aufgenommen, und gaben damit eine völlig klare und farbelose Auflösung, die vollkommen neutral reagirte, und nicht die geringsten Farbenveränderungen in den wässerigen Auszügen der Veilchen, des Lackmuses und der Curcumawurzel, so wie auch

bey den damit gefärbten Papieren hervorbrachte.

b) Wurde diese Auflösung einer freywilligen Verdunstung unterworfen, so schossen aus derselben nach Verlauf einiger Tage ziemlich grofse Krystalle an, die theils die Gestalt von regelmäfsigen Octaëdern hatten, theils aber auch die bekannten Octaëdersegmente, oder drei- und sechsseitige Tafeln mit abwechselnd unter schiefen und stumpfen Winkeln angesetzten Seitenflächen bildeten.

Diese Krystalle waren vollkommen durchsichtig und völlig farbelos.

Hatten ein dichtes Gefüge, jedoch bemerkte man an ihnen mehrere Streifen, die auf einen den Seitenflächen des Octaëders parallelen Blätterdurchgang schliefsen liefsen.

Sie waren leicht zerbrechlich und sprangen in unregelmäfsige Bruchstücke.

Ihr Bruch war uneben und glasglänzend.

Sie besafsen keinen Geruch, verursachten aber auf der Zunge einen bittern, scharfen und metallischen Geschmack.

An der Luft waren sie beständig, und zeigten weder eine Neigung zum Zerfliefsen noch zum Effloresciren.

c) Wenn von diesen octaëdrischen Krystallen einige in die Flamme eines Lichts mittelst einer Platinzange gehalten wurden, so färbten sie dieselbe schön purpurfarbig, wie die Strontian-

salze; auch brannte ein mit der Auflösung derselben getränktes und nachher wieder getrocknetes Papier mit Purpurflamme.

d) In einem Platintiegel der Einwirkung des Feuers ausgesetzt decrepitirten dieselben anfangs etwas, indem sie das blofs mechanisch zwischen ihren Lamellen eingeschlossene Wasser verlohren. Hierauf, als der Tiegel im Boden anfing zu glühen, kamen sie in Flufs, bläheten sich bald darauf auf und fingen stark an zu schäumen, bis sie sich zuletzt bey fortgesetzter stärkerer Erhitzung unter häufiger Entwikkelung salpetrigsaurer Dämpfe in eine weifse poröse Masse umänderten. Als diese mit Wasser übergossen wurde, erhitzte sie sich damit gleich dem gebrannten Kalk und verwandelte sich auch unter Einsaugung des Wassers in einen dem Kalkhydrat ähnlichen weifsgefärbten Körper. Dieser löfste sich ebenfalls bey einem gröfsern Zusatz von Wasser völlig auf, und gab eine Auflösung, welche einen alkalischen Geruch und Geschmack besafs, das Curcumapapier stark braun färbte und an der Luft sich bald mit einem weifsen Häutchen bedeckte, das auf Zusatz von Salpetersäure unter Aufbrausen wiederum verschwand. Wurde dieser Körper in siedendem Wasser aufgelöfst, so schieden sich aus der Auflösung beym Erkalten tafelförmige Krystalle, welche an der Luft sehr bald undurchsichtig

wurden und zu einem weifsen Pulver zerfielen, das mit Säuren stark aufbrauste.

In den neutralen salpetersauren und salzsauren Auflösungen des Kalks, Strontians und Baryts verursachte die wässerige Auflösung dieses Körpers keine Fällungen, aber in denen der Talkerde bewirkte sie einen weifsen Niederschlag.

Sie selbst wurde dagegen durch Schwefelsäure gefällt, welche daraus einen weifsen pulverförmigen Körper niederschlug, der im Wasser völlig unauflöslich war, und von der Salpetersäure und Salzsäure nur höchst schwierig aufgenommen wurde.

Eben so verhielt sich auch die Kohlensäure gegen diese Auflösung, nur löste sich der durch diese Säure darin entstandene Niederschlag leicht in Salpetersäure und Salzsäure unter Aufbrausen auf, und gab mit der ersten Säure ein in Octaëdern krystallisirendes Salz, welches in allen Eigenschaften mit den aus der salpetersauren Auflösung des Arragonits unmittelbar erhaltenen octaëdrischen Krystallen übereinkam, dagegen die Salzsäure damit zu einem nadelförmigen Salze anschofs.

e) Vom Alkohol wurden die octaëdrischen Krystalle in der Kälte nicht aufgelöst, sobald derselbe nicht mit Wasser versetzt war, oder eine freye Säure beygemischt enthielt. Kochender

Alkohol nahm indessen eine geringe Menge davon auf, daher auch die Flamme desselben etwas purpurfarbig wurde, wenn man das Salz damit übergoſs, und denselben dann anzündete.

f) Die wässerige Auflösung dieser Krystalle erlitt weder durch die fixen Alkalien noch durch das Ammoniak eine Trübung; aber von den kohlensauren Alkalien wurde sie gefällt, und ein weiſser pulverförmiger Körper daraus niedergeschlagen. Dieser löste sich leicht unter Aufbrausen in Salzsäure auf, und lieferte damit ein vollkommen neutral reagirendes und sehr leicht krystallisirbares Salz, welches zumahl beym freywilligen Verdunsten seiner Auflösung zu sehr zierlichen nadelförmigen Krystallen anschoſs. Dasselbe zog zwar die Feuchtigkeit der Luft etwas an, ohne jedoch zu zerflieſsen; es löste sich sowohl im Wasser als auch im Alkohol leicht auf, ertheilte dem Alkohol die Eigenschaft, mit einer schön purpurroth gefärbten Flamme zu brennen *), und

*) Obgleich die geistigen Auflösungen des salpetersauren und salzsauren Kalks gleichfalls mit purpurroth gefärbten Flammen brennen, wie solches schon von mehreren Chemikern bemerkt worden ist, so ist bey ihnen das Purpurroth doch nicht so lebhaft, und die Flammen haben auch nicht so groſse Purpursäume, wie bey den Strontiansalzen.

zeigte aufserdem alle Eigenschaften des salzsauren Strontians.

Mit der Schwefelsäure erzeugte der durch die kohlensauren Alkalien in der Auflösung der octaëdrischen Krystalle bewirkte Niederschlag hingegen ein unauflösliches Salz. Eben dasselbe bildete sich auch, wenn man Schwefelsäure oder ein schwefelsaures Salz gleich der Auflösung beymischte.

g) Durch sauerkleesaures Kali entstand ferner in der Auflösung sogleich ein weifser Niederschlag, dagegen sie aber durch Blutlaugensalz, Galläpfelauszug, Schwefel-Wasserstoffsäure und schwefel-wasserstoffsaure Salze nicht gefällt wurde.

Aus diesen Versuchen erhellet nun offenbar, dafs das aus der salpetersauren Auflösung des Auvergner Arragonits in Octaëdern ausgeschiedene und mittelst Alkohols von dem salpetersauren Kalk getrennte Salz salpetersaurer Strontian ist. Es leidet also auch mithin keinen Zweifel, dafs der stängliche Arragonit von Vertaison in Auvergne Strontian enthält, der ebenfalls wie der Kalk in diesem Fossile mit Kohlensäure verbunden vorkömmt.

B.

Nachdem ich mich durch diese Versuche von dem Vorkommen des Strontians in dem

Arragonit aus Auvergne versichert hatte, untersuchte ich jetzt auch mehrere andere Abänderungen dieses Fossils, um auszumitteln, ob der kohlensaure Strontian demselben constant beygemischt sey, oder ob er bloſs zufällig in einer oder der andern Abänderung desselben angetroffen werde.

Zu dem Ende unterwarf ich noch folgende Arragonitarten einer genauern chemischen Prüfung. Als den in sechsseitigen Prismen krystallisirten Arragonit von Migranilla, einem Dorfe im Königreich Valencia, und von Molina im Königreich Arragonien, in welcher Provinz von Spanien bekanntlich dieses Fossil zuerst entdeckt worden ist, und von der auch dasselbe seinen Namen erhalten hat. Ferner den stänglichen Arragonit von Bastènes unweit Dax im ehemahligen Gouvernement von Gascogne oder in dem jetzigen Departement des Landes in Frankreich, vom Iberge bey Grund auf dem Harz *) und von

*) Dieser Arragonit wnrde anfangs von mehreren Mineralogen für natürlichen kohlensauren Strontian gehalten. Indessen haben die Untersuchungen Haüy's (N. Bulletin des Sciences Tom. I. p. 89.) und auch die von mir mit demselben schon vor einigen Jahren angestellten Versuche (Gött. gel. Anz. Jahrg. 1811. S. 1876.) diesen Irrthum bald aufgedeckt und gezeigt, daſs dieses Fossil keineswegs zum Strontianit gezählt werden könne, sondern zum Arragonit gehöre.

Neumarckt in Baiern, wovon ich die beyden ersteren der Güte meines sehr verehrten Freundes und Collegen des Herrn Hofraths Hausmann verdanke, und den letztern von Herrn Hofrath Bouterweck, einem mir gleichfalls sehr werthen Freunde und Collegen erhalten habe. Zuletzt sind von mir auch noch ein Paar faserigstängliche Abänderungen dieses Fossils untersucht worden, von welchen die eine sich an der Mordklinge bey Löwenstein in Schwaben findet, wo sie zuerst von Herrn Seyffer, durch dessen gefällige Mittheilung ich sie auch erhalten habe, entdeckt worden ist; und die andere, welche mir für Zeolith gegeben worden ist, angeblich in den Basalten der Insel Ferroë vorkommen soll.

Die Untersuchung aller dieser verschiedenen Abänderungen des Arragonits gaben mir nun auch ganz dasselbe Resultat, welches mir die Analyse des Auvergner Arragonits gegeben hatte, und ich erhielt aus ihnen allen durch die angezeigte Behandlung Strontian.

In der sogenannten Eisenblüthe aus der Schatzkammer zu Eisenerz in Steyermark, welche von Herrn Cordier*) zum Arragonit gezählt worden ist, habe ich indessen keinen Strontian auffinden können.

Eben so wenig habe ich dieses Alkali auch in dem faserigen Fossile vom Jacobsberge an der

*) Journal des Mines Vol. 18. p. 65. Not. 1.

Porta Westphalica unweit Minden angetroffen, welches gleichfalls von einigen Mineralogen für Arragonit gehalten wird. Zwar schieden sich aus der salpetersauren Auflösung dieses letztern Fossils unter Anwendung des obigen Verfahrens einige kleine Krystalle aus, die von denen des salpetersauren Kalks verschieden waren, indessen hatten diese keine octaëdrische, sondern eine nadelförmige Gestalt, und ergaben sich bey näherer Prüfung durchaus wie Gyps.

Allein eine genauere mineralogische Untersuchung dieser beyden Fossilien hat mich auch vollkommen überzeugt, daſs das Gefüge derselben mit dem des Faserkalks völlig übereinkömmt, und sie mithin auf keine Weise zum Arragonit gezählt werden können, sondern wirklich zur Substanz des Kalkspaths gehören.

Da nun die acht von mir untersuchten Abänderungen des Arragonits, unter denen sich alle Haupt-Varietäten dieses Mineralkörpers befinden, sämmtlich Strontian enthalten, so läſst sich kaum noch daran zweifeln, daſs diese Substanz einen wesentlich zur Mischung desselben gehörenden Bestandtheil ausmache, und keineswegs bloſs zufällig in demselben vorkomme.

C.

Um hierüber indessen noch mehr Gewiſsheit zu erhalten, war es noch erforderlich, auch den

Kalkspath auf einen etwanigen Strontiangehalt zu untersuchen.

Zu dem Ende habe ich mehrere der vorzüglichsten Abänderungen dieses Fossils mit aller nur möglichen Sorgfalt zergliedert. Allein alle deshalb angestellten Versuche haben auf das bestimmteste ausgewiesen, daſs weder in dem Isländischen Doppelspath *), noch in irgend einer andern von mir untersuchten Abänderung des Kalkspaths Strontian enthalten ist.

Indessen darf ich doch nicht unerwähnt lassen, daſs bey ein Paar stänglichen Kalkspathen das durch Auflösen derselben in Salpetersäure erhaltene und bis zur völligen Trockenheit abgerauchte Salz sich im Alkohol nicht ganz vollständig auflöste, sondern einen kleinen Rückstand hinterlieſs, dessen Menge jedoch viel zu unbedeutend war, als daſs es möglich gewesen wäre, nur mit einiger Sicherheit die Natur desselben zu bestimmen. Da derselbe übrigens vom Wasser leicht aufgenommen wurde, so ist es immerhin möglich, daſs es salpetersaurer Strontian gewesen

*) Durch die Gefälligkeit unsers hochverehrten Herrn Ober-Medicinalraths Blumenbach, dessen groſser Güte ich schon so oft in ähnlichen Fällen mich zu erfreuen gehabt habe, ist mir die erwünschte Gelegenheit zu Theil geworden, zu diesen Versuchen einen wirklich echten Isländischen Doppelspath von ganz vorzüglicher Reinheit und Durchsichtigkeit benutzen zu können.

ist, und dafs es mithin auch einige Kalkspathe gibt, in welchen Spuren dieses Salzes vorkommen. Indessen verdient es doch sehr beachtet zu werden, dafs gerade diese Kalkspathe zur stänglichen Abänderung dieses Fossils gehören, und sich bey ihnen auch eine Anlage zum muschligen Bruch zeigt.

In Folge aller dieser Versuche scheint es mir nun keinem Zweifel weiter unterworfen zu seyn, dafs der kohlensaure Strontian einen wesentlichen Bestandtheil des Arragonits ausmacht, und dafs von der Gegenwart desselben im Arragonit vorzüglich dessen grofse Verschiedenheit in Hinsicht der Structur und Krystallisation vom Kalkspath herrührt. Woraus dann ferner auch erhellet, dafs diese Mineralkörper nicht allein physisch, sondern wirklich auch chemisch von einander verschieden sind, und die chemische Verschiedenheit derselben hauptsächlich darin besteht, dafs der Kalkspath nur ein einfaches blofs aus kohlensaurem Kalk zusammengesetztes Salz ist, dagegen der Arragonit ein Doppelsalz bildet, in welchem mit dem kohlensauren Kalk zugleich kohlensaurer Strontian chemisch verbunden vorkömmt.

Durch diese über die Mischung des Arragonits erhaltenen Resultate wird nun aber auch von Neuem die Erfahrung wieder bestätigt, dafs eine Verschiedenheit in der Structur eines Mineralkörpers auch allemahl auf eine wesentliche

Verschiedenheit in der Mischung desselben schliefsen läfst; wodurch dann auch die Grundsätze der Mineralogie und Chemie, welche über diesen Mineralkörper mit einander in Widerspruch gerathen sind, wieder in Uebereinstimmung gebracht werden.

Wie es übrigens aber möglich gewesen ist, dafs sich ein so ausgezeichneter Bestandtheil des Arragonits den Chemikern hat entziehen können, welche vor mir dieses Fossil untersucht haben, scheint allerdings auf den ersten Blick sehr auffallend zu seyn. Indessen erklärt sich dieser Irrthum doch leicht aus dem Umstande, dafs man allgemein der Meinung war, dafs die Schwefelsäure mit dem Strontian ein eben so unauflösliches Salz erzeuge als mit dem Baryt, und daher auch voraussetzte, dafs, im Fall der Arragonit Strontian enthalte, dieser aus der salpetersauren oder salzsauren Auflösung dieses Fossils noch durch Schwefelsäure oder auch durch ein schwefelsaures Salz gefällt werde, wenn dieselbe auch in dem Grade mit Wasser verdünnt worden sey, dafs durch diese Substanzen der Kalk nicht mehr niedergeschlagen werden könne. Wie wenig nun aber diese Voraussetzung richtig ist, davon habe ich mich bereits bey Gelegenheit der Analyse des blättrigen schwefelsauren Strontians vom Süntel bey Münder überzeugt. Und da nun sowohl von Thénard und Bucholz als auch von den übrigen Zergliederern des Arragonits zur Erfor-

schung eines Strontiangehalts in demselben kein anderer Weg als dieser eingeschlagen worden ist, so darf man sich nicht darüber wundern, dafs sich derselbe ihrer Beobachtung entzogen hat.

Uebrigens ähneln die Strontiansalze in ihren chemischen Eigenschaften ungemein den Kalksalzen, so dafs es deswegen auch sehr schwierig ist, den Strontian vom Kalk zu unterscheiden und scharf von einander zu trennen, wenn eine von diesen Substanzen nur mit kleinen Mengen der andern verbunden vorkömmt, und beyde zugleich mit derselben Säure vereinigt sind. Und ungeachtet ich mehrere Methoden versucht habe, um eine vollständige Trennung zwischen ihnen zu bewerkstelligen, so habe ich doch nur allein durch das gleich näher zu beschreibende und in Anwendung gebrachte Verfahren dahin gelangen können.

## II. Genauere Analyse des Arragonits.

Nachdem ich mich durch die vorstehenden Versuche von dem Vorkommen des Strontians im Arragonit überzeugt hatte, bemühte ich mich nun auch durch eine genauere Analyse dieses Mineralkörpers die Menge des in ihm enthaltenen kohlensauren Strontians zu bestimmen, und zugleich auszumitteln, ob der Gehalt desselben überhaupt constant sey, oder in einer und der-

selben Abänderung des Arragonits veränderlich ausfalle.

Demnach habe ich von den erwähnten Arragonitarten, den prismatischen Arragonit von Molina im Königreich Arragonien in Spanien, und die stänglichen Arragonite von Bastènes in Gascogne, und von Vertaison in Auvergne, welche mir allein in einer zu Versuchen dieser Art erforderlichen Menge zu Gebote standen, den nachstehenden Untersuchungen unterworfen.

## A.

Da es aus dem Effloresciren des Arragonits beym schwachen Erhitzen nicht unwahrscheinlich wird, dafs dieser Mineralkörper einen Antheil Krystallisationswasser enthält, so nahm ich zuvörderst, um hierüber Auskunft zu erhalten, folgende Versuche damit vor.

a) Eine etwa 9 bis 10 Zoll lange und an einem Ende zugeblasene Barometerröhre, die zuvor auf das sorgfältigste ausgetrocknet worden war, füllte ich mit einigen Grammen dieser Arragonite an, und stellte hierauf den Theil der Röhre, worin der Arragonit enthalten war, zwischen glühende Kohlen, nachdem das offene Ende derselben mit einem trocknen nur leicht schliefsenden Kork verschlossen worden war.

Sobald das Feuer anfing auf den Arragonit einzuwirken, verlohr dieser sogleich seine Durchsichtigkeit und nahm ein emailleartiges

Ansehen an, worauf er zerfiel und so mürbe wurde, daſs er sich jetzt leicht mit den Fingern zerreiben lieſs. Während dieser Veränderungen entbanden sich einige Wasserdämpfe, welche sich in dem obern Theile der Röhre verdichteten und als ein leichter Thau an die Seitenwände derselben anlegten. Nachgehends erlitten aber die Arragonitstückchen bey fortgesetztem Erhitzen keine merkbare Veränderung weiter, ausgenommen daſs sie einen Antheil Kohlensäure verlohren, wenn die Hitze bis zum Glühen der Glasröhre gesteigert wurde.

Sehr selten fanden sich unter den Arragonitstückchen einige, welche dabey zugleich etwas decrepitirten. Wenn solches jedoch der Fall war, so fand allemahl die Decrepitation immer vor dem Effloresciren Statt.

b) Als ich hierauf nun auch den oben erwähnten durch die Güte des Herrn Ober-Medicinalraths Blumenbach erhaltenen echten Isländischen Doppelspath auf dieselbe Weise der Einwirkung eines gleichen Feuergrades aussetzte, konnte ich weder in der physischen noch chemischen Constitution desselben irgend eine Veränderung wahrnehmen. Die zu dem Versuche angewandten Stücke behielten nicht nur unverändert ihre rhomboïdale Gestalt, und blieben auch völlig durchsichtig, sondern bekamen sogar nicht einmahl Risse. Auch

erlitten sie während dieser Erhitzung nicht den geringsten Gewichtsverlust. Erst beym anfangenden Glühen verlohren sie Kohlensäure und wurden undurchsichtig.

Die Kalkspathe vom Harz und aus andern Gegenden, mit welchen ich diesen Versuch wiederholte, decrepitirten hingegen allemahl mehr oder minder, sobald sie etwas über die Temperatur des siedenden Wassers erhitzt wurden, wobey sie etwas Feuchtigkeit ausgaben und einen sehr geringen Gewichtsverlust erlitten, der etwa 0,001 bis 0,0025 des angewandten Gewichts betrug; indessen besafsen die decrepitirten Stücke noch eine vollkommen rhomboïdale Gestalt, und hatten dadurch auch weder an Durchsichtigkeit noch Zusammenhang verloren. Auch blieben sie von nun an bey fortgesetztem Erhitzen so lange unverändert, als sich aus ihnen keine Kohlensäure entband. Sobald aber diese anfing zu entweichen, wurden sie ebenfalls undurchsichtig und zerreiblich.

c) Damit ich nun auch genau die Menge Wassers kennen lernte, welche der Arragonit während seines Efflorescirens im Feuer verliert, so erhitzte ich auf das vorsichtigste in einer Barometerröhre 100 Gewichtstheile (etwa 2,25 bis 5,0 grm.) der drey erwähnten Arragonitarten in Bruchstücken von der Gröfse eines Weitzenkorns, bis sie vollständig effloreseirt

waren, und bestimmte dann mit der gröſsten Sorgfalt das Gewicht des Rückstandes.

Hierdurch sind folgende Resultate erhalten worden:

| Anzahl der Versuche. | Angewandte Arragonit-art. | Menge des zu den Versuchen angewandten Arragonits. | Gewicht des Rückstandes. | Gewichtsverlust durch's Effloresciren | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| I. | Bastener. | 100 Gewthle | 99,45 Gwthle | 0,55 Gewthle | Die Rückstände der Versuche IV. V. und XIII. auf angefeuchtetes Curcumapapier gelegt, färbten dasselbe etwas braun, und hatten mithin schon etwas Kohlensäure verlohren. |
| II. | — | 100 — | 99,40 — | 0,60 — | |
| III. | — | 100 — | 99,65 — | 0,35 — | |
| IV. | — | 100 — | 99,30 — | 0,70 — | |
| V. | — | 100 — | 99,25 — | 0,75 — | |
| VI. | — | 100 — | 99,37 — | 0,625 — | |
| VII. | Spanischer. | 100 — | 99,70 — | 0,30 — | |
| VIII. | — | 100 — | 99,70 — | 0,30 — | |
| IX. | Auvergner. | 100 — | 99,85 — | 0,15 — | |
| X. | — | 100 — | 99,80 — | 0,20 — | |
| XI. | — | 100 — | 99,80 — | 0,20 — | |
| XII. | — | 100 — | 99,80 — | 0,20 — | |
| XIII. | — | 100 — | 99,75 — | 0,25 — | |
| XIV. | — | 100 — | 99,80 — | 0,20 — | |

Wenn man daher nach dem durch Efflorescìren erlittenen Gewichtsverlust den Wassergehalt des Arragonits bestimmt, so enthalten nach einem arithmetischen Mittel aus diesen Versuchen: 100 Theile

| | | |
|---|---|---|
| des Bastener Arragonits . . . . | 0,569 | Wasser. |
| des Spanischen Arragonits . . . | 0,30 | — |
| des Auvergner Arragonits . . | 0,20 | — |

Aufserdem erhellet aus diesen Versuchen:

1) dafs im Arragonit chemisch gebundenes Wasser vorkömmt, und dafs das Efflorescìren desselben im Feuer von dem Verluste dieses Wassers herrührt.

2) Dafs in dem natürlichen kohlensauren Kalk oder dem Kalkspath eben so wenig als in dem künstlichen kohlensauren Kalk Krystallisationswasser oder chemisch gebundenes Wasser enthalten ist, und dafs der Gewichtsverlust, den mehrere Kalkspathe durch Decrepitation erleiden, ohne Zweifel nur durch den Verlust von Wasser entsteht, welches der Mischung dieses Mineralkörpers nicht wesentlich angehört, sondern demselben nur mechanisch beygemengt und blofs zufällig zwischen den Lamellen desselben zurückgehalten worden ist.

Demnach unterscheidet sich der Arragonit auch in seiner Mischung noch von dem Kalkspath dadurch, dafs er etwas Krystallisationswasser enthält.

Auch gibt die Eigenschaft dieses Minerals im Feuer zu efflorescirен ein sehr gutes Kennzeichen ab, um es vom Kalkspath leicht zu unterscheiden, wie solches auch bereits von dem unermüdeten und scharfsinnigen Forscher des Arragonits dem berühmten Haüy bemerkt worden ist*).

B.

Hierauf bemühte ich mich auch den Gehalt der Kohlensäure, sowohl im Arragonit, als auch zur Vergleichung im rhomboïdalen Kalkspath, auf die Weise zu bestimmen, dafs ich die beyden Fossilien in einem Platintiegel so lange glühte, bis alle Kohlensäure sich verflüchtigt hatte, worauf ich den Rückstand noch möglichst warm wog. Damit indessen auch kein Verlust durch eine etwa Statt findende Decrepitation vorfallen konnte, bedeckte ich das zu glühende Fossil noch besonders mit einer genau in den Tiegel passenden Schale von Platin. So wie ich mich auch allemahl nachgehends durch Auflösen des Rückstandes in Säuren von der gänzlichen Verflüchtigung der Kohlensäure überzeugte.

Zur bessern Uebersicht und Vergleichung des durch die Calcination bey diesen Mineralkörpern bewirkten Gewichtverlustes habe ich die Resultate dieser Versuche in nachstehender Tabelle zusammengestellt.

*) M. s. Lucas Tableau méthodique des espèces minérales. Paris 1813. p. 33.

| *Anzahl der Versuche.* | *Angewandter Arragonit.* | *Menge des der Calcination unterworfenen Fossils.* | *Gewicht des Rückstandes.* | *Gewichtsverlust durch die Calcination.* | *Bemerkungen.* |
|---|---|---|---|---|---|
| I. | Bastener. | 100 Gewthle | 56,15 Gewthle | 43,85 Gewthle | Der Arragonit von Bastènes und aus Spanien nahm durch das Glühen eine schwache rothbraune Farbe an. Der Arragonit aus Auvergne hingegen brannte sich vollkommen weiſs. |
| II. | — | 100 — | 56,20 — | 43,80 — | |
| III. | — | 100 — | 56,15 — | 45,85 — | |
| IV. | — | 100 — | 56,653 — | 43,347 — | |
| V. | — | 100 — | 56,5773 — | 43,4227 — | |
| VI. | Spanischer. | 100 — | 56,50 — | 43,50 — | |
| VII. | Auvergner. | 100 — | 56,50 — | 43,50 — | |
| VIII. | — | 100 — | 56,55 — | 43,45 — | |
| IX. | — | 100 — | 56,60 — | 43,40 — | Zu den Versuchen IV. und V. diente ein Arragonit, den ich schon zuvor hatte efflorresciren lassen. |
| X. | — | 100 — | 56,50 — | 43,50 — | |
| XI. | — | 100 — | 56,70 — | 43,30 — | |
| XII. | — | 100 — | 56,50 — | 43,50 — | |
| XIII. | — | 100 — | 56,50 — | 43,50 — | |

| *Anzahl der Versuche.* | *Angewandter Kalkspath.* | *Menge des der Calcination unterworfenen Fossils.* | *Gewicht des Rückstandes.* | *Gewichtsverlust durch die Calcination.* | *Bemerkungen.* |
|---|---|---|---|---|---|
| XIV. | Isländischer | 100 Gewthle | 56,40 Gewthle | 43,60 Gewthle | Beyde Kalkspathe nahmen durch das Glühen ebenfalls eine rothbraune Farbe an, indessen färbte sich der Harzer Kalkspath weit stärker als der Isländische. |
| XV. | — | 100 — | 56,35 — | 43,65 — | |
| XVI. | — | 100 — | 56,35 — | 43,65 — | |
| XVII. | — | 100 — | 56,30 — | 43,70 — | |
| XVIII. | Harzer. | 100 — | 56,265 — | 43,735 — | |
| XIX. | — | 100 — | 56,332 — | 43,668 — | |

C.

Obgleich aus den vorstehenden Versuchen schon gefolgert werden konnte, daſs in dem Arragonit weniger Kohlensäure als in dem Kalkspath enthalten sey, welches auch mit den übrigen über die Mischung dieses Fossils bereits gemachten Erfahrungen übereinstimmt, so schien es mir doch nothwendig, mich auch noch durch anderweitige Versuche von der Richtigkeit dieser Thatsache zu überzeugen.

a) Zu dem Ende gab ich in eine gut calibrirte und in 400 gleiche Theile eingetheilte Glasröhre, die etwa 14 Millimeter weit und 4 Decimeter lang war, so viel Salzsäure, daſs die Röhre bis zur Länge eines Centimeter davon angefüllt wurde, und goſs dann so viel Quecksilber nach, als nöthig war, um die Röhre vollends zu füllen, worauf ich sie mit dem Finger vorsichtig verschloſs, so daſs keine Luftbläschen zurückblieben, und umgekehrt in das Bassin des pneumatischen Quecksilber-Apparats stellte. In diese Röhre lieſs ich nun, sobald alle Salzsäure sich in dem obern Theile derselben angesammelt hatte, Stückchen von dem Bastener und Auvergner Arragonit und von dem Isländischen Doppelspath, die genau dasselbe Gewicht hatten, steigen, und bestimmte dann nach vollendeter Auflösung mit der gröſsten Schärfe das Volumen des ausge-

schiedenen Gases, bey gleicher Temperatur und unter demselben Druck, nach Raumtheilen der Röhre.

Auf diese Weise erhielt ich über die Menge des kohlensauren Gases, welche aus gleichen Gewichtsmengen dieser Fossilien unter den angezeigten Umständen entbunden wird, folgende Resultate:

| *Anzahl der vergleichenden Versuche.* | *Gewichtsmenge der angewandten Fossilien.* | *Volumen des kohlensauren Gases in Raumtheilen der Glasröhre ausgedrückt, aus dem:* | | |
|---|---|---|---|---|
| | | *Bastener Arragonit.* | *Auvergner Arragonit.* | *Isländischen Doppelspath.* |
| I. | 0,143 grm | 261,0 | 265,75 | 268,0 |
| II. | 0,109 — | 208,5 | 211,5 | 217,0 |
| III. | 0,1665 — | *) | 300,0 | 303,0 |
| IV. | 0,1735 — | 312,0 | 318,0 | 320,0 |
| V. | 0,1735 — | 311,5 | 314,0 | 316,5 |

Berechnet man nun den Kohlensäuregehalt dieser Arragonitarten nach dem Versuch (V.), welcher insbesondere mit der gröſsten Sorgfalt und mit allen erforderlichen Cautelen angestellt worden ist, und nimmt dabey nach den Versuchen (A. b.) u. (B.) an, daſs in 100 Theilen des Isländischen Doppelspaths 43,7 Gewichtstheile Kohlensäure enthalten sind, so ergibt

*) Dieser Versuch misglückte durch ein Versehen.

sich daraus die Menge der in 100 Theilen des Arragonits vorkommenden Kohlensäure

für den Bastener Arragonit zu 43,0096
und für den Auvergner Arragonit — 43,3548

b) Hierauf versuchte ich die Menge der Kohlensäure im Arragonit und Kalkspath auch nach dem Gewichtsverluste zu bestimmen, welchen diese Mineralkörper während ihrem Auflösen in Salpetersäure erleiden.

In dieser Absicht wählte ich vier Digerirflaschen aus, welche einen etwas langen und engen Hals hatten und von ziemlich gleichem Inhalte waren, gab in eine jede eine gleiche Menge Salpetersäure von 1,228 specifischem Gewichte, und wog sie dann auf das genaueste. Nun warf ich nach und nach Stückchenweiſs 6,0 grm. der zu untersuchenden Fossilien hinein, und nachdem diese von der Salpetersäure aufgelöst waren, und alle Kohlensäure sich verflüchtigt hatte, wog ich die Flaschen wieder.

Aus diesen Versuchen ergaben sich über den Kohlensäuregehalt dieser Mineralkörper folgende Resultate:

| Nahmen der zu den Versuchen angewandten Fossilien. | Angewandte Menge derselben | Dauer der Auflösung. | Temperatur der Luft: Im Anfange des Versuchs | Temperatur der Luft: Am Schluſs des Versuchs | Barometerstand: Im Anfange des Versuchs | Barometerstand: Am Schluſs des Versuchs | Gewicht der Flasche nebst der Salpetersäure vor der Auflösung der Fossilien. | Gewicht der Flasche nebst der Salpetersäure nach vollendeter Auflösung der Fossilien. | Erlittener Gewichtsverlust durch die Auflösung der Fossilien | Menge der Kohlensäure, welche dadurch in 100 Theilen der Fossilien angezeigt wird. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bastener Arragonit | 6,0 grm. | $1^h\ 29'$ | $19^o,5$ C | $19^o,75$ C | $0^m,7351$ | $0^m,7427$ | 89,828 grm. | 93,237 grm. | 2,591 grm. | 43,183 Thle |
| Spanisch. Arragonit | 4,6245 — | $1^h\ 50'$ | $19^o,75$ - | $19^o,5$ - | $0^m,7435$ | $0^m,7382$ | 74,775 — | 77,447 — | 1,9525 — | 42,2207 —*) |
| Auvergner Arragonit | 6,0 — | $1^h\ 29'$ | $19^o,5$ - | $19^o,75$ - | $0^m,7351$ | $0^m,7427$ | 87,565 — | 90,960 — | 2,605 — | 42,4166 — |
| Isländ. Doppelsp. | 6,0 — | $1^h\ 25'$ | $19^o,5$ - | $19^o,75$ - | $0^m,7351$ | $0^m,7427$ | 92,102 — | 95,483 — | 2,619 — | 43,65 — |

*) Die 4,6245 grm. Spanischer Arragonit enthielten 0,027 grm. Eisenoxydhydrat nebst Sand. Zieht man daher diese als bloſs zufällige Beymischungen ab, so haben 100 Theile dieses Arragonits im reinen Zustande während ihrer Auflösung in Salpetersäure 42,4446 Gewichtstheile verlohren.

c) Zuletzt schlug ich auch noch zur Bestimmung des Kohlensäuregehalts den Weg ein, daſs ich gleiche Gewichtsmengen des Bastener und Auvergner Arragonits in verdünnter Salzsäure auflöste, und das sich dadurch entbindende kohlensaure Gas durch Kalkwasser absorbiren lieſs.

Hierdurch wurden aus 100 Theilen der angewandten Arragonitarten nach einem Mittel aus drey nur wenig von einander abweichenden Versuchen an kohlensaurem Kalk erhalten, aus dem:

Bastener Arragonit . . . . . . . . 98,0937
Auvergner Arragonit . . . . . . . . 99,0610

Da nun in 100 Theilen des künstlichen kohlensauren Kalks nach meinen Versuchen 43,7 Gewichtstheile Kohlensäure enthalten sind, so beträgt demnach diesen Versuchen zufolge die Menge der Kohlensäure in 100 Theilen

des Bastener Arragonits . . . . . 42,8669
und des Auvergner Arragonits . . . . 43,2896

Diese Bestimmung weicht nun sehr wenig von der ab, welche durch die vorhergehenden Versuche besonders durch die Versuche (C. a.) erhalten worden ist, daher ich auch glaube, daſs man dieses Resultat als dasjenige, welches der Wahrheit am nächsten kömmt, annehmen darf.

D.

Ehe ich jetzt zur quantitativen Bestimmung des Kalks und Strontians schritt, unterwarf ich diese Arragonitarten zuvor noch einer sehr sorgfältigen Untersuchung, um auszumitteln, ob auch aufser dem Kalk und Strontian noch andere Basen in denselben vorkämen. Indessen habe ich von anderen Basen nur noch sehr geringe Mengen von Manganoxyd und Eisenoxyd finden können.

Was das Manganoxyd anbetrifft, so ist dasselbe wohl eben so, wie in dem Kalkspath, auch mit Kohlensäure verbunden, wenigstens scheint die Farbenveränderung, welche die es enthaltenden Arragonite durch Glühen erleiden, solches anzuzeigen. Da jedoch dieses nicht mit Zuverläfsigkeit bestimmt werden konnte, und es auch aufserdem kein constanter Bestandtheil des Arragonits ist, so habe ich es bey den in (E.) mitgetheilten Bestimmungen des Mischungverhältnisses dieser Arragonite blofs als Manganoxyd aufgeführt.

Das Eisenoxyd kömmt hingegen nur als Eisenoxydhydrat in diesem Mineralkörper vor, und ist offenbar auch blofs zufällig in demselben enthalten. Denn der Gehalt desselben ist nicht nur ausnehmend veränderlich, sondern man findet auch unter den Bastener und Auvergner Arragoniten sogar Stücke, in welchen selbst die empfindlichsten Reagentien nicht eine Spur

dieses Metalloxyds auffinden lassen. Beym Spanischen Arragonit, welcher am meisten Eisenoxydhydrat enthält, und demselben auch seine Farbe verdankt, kann man ferner ganz deutlich wahrnehmen, daſs dasselbe bloſs mechanisch zwischen den Lamellen eingeschlossen ist; denn wenn man diesen Arragonit in diluirter Salpetersäure auflöst, so sieht man es ordentlich aus den Lamellen herausfallen und die Arragonitstückchen dadurch ganz weiſs und durchsichtig werden. Auch wird solches noch dadurch bestätigt, daſs das in dieser Arragonitart vorkommende Eisenoxydhydrat gemeiniglich Sand und kleine Gypsnadeln eingemengt enthält, welche in dem Arragonit selbst nicht angetroffen werden, und daſs es auſserdem auch niemahls gleichförmig in demselben enthalten ist, und man oft beym Zerbrechen eines Krystalls mehrere Bruchstücke erhalten kann, welche ganz eisenfrey sind.

E.

Nach Vorausschickung dieser Untersuchungen bleibt mir noch die Aufzählung derjenigen Versuche übrig, durch welche ich bemüht gewesen bin, auch den Gehalt der in diesen Arragonitarten aufgefundenen Basen genauer zu bestimmen, und überhaupt das Mischungsverhältniſs der Bestandtheile dieser Mineralkörper fest zu setzen.

## 1. Arragonit von Bastènes bey Dax im Departement des Landes.

### I.

a) 5.2585 grm. von diesem Arragonit wurden in Bruchstücken von der Gröſse einer Erbse ohne Unterstützung der Wärme in chemisch reiner Salpetersäure aufgelöst, und damit die Auflösung möglichst neutral werden möchte, die Salpetersäure nur nach und nach hinzugegossen. Der Arragonit löste sich vollständig unter stetem Aufbrausen auf, und gab eine völlig ungefärbte Auflösung.

b) Diese Auflösung wurde hierauf bey gelindem Feuer bis zur Syrupsconsistenz verraucht, und dann, um das Auskrystallisiren des salpetersauren Strontians zu bewirken, an einem trocknen und den Sonnenstrahlen ausgesetzten Orte einige Wochen sich selbst überlassen, nachdem das Gefäſs, worin sie enthalten war, zuvor mit einem Kork luftdicht verschlossen worden war.

Als jetzt sich keine Krystalle dieses Salzes weiter aussonderten, wurde die überstehende Flüssigkeit vorsichtig abgegossen und so weit verdunstet, daſs der salpetersaure Kalk fast anfing auszukrystallisiren, worauf sie abermahls mehrere Tage bey Seite gestellt wurde, damit der noch darin enthaltene salpetersaure Strontian sich ebenfalls ausscheiden möchte. Und

nachdem dieses geschehen war, wurde dieselbe Operation mit der rükständigen Flüssigkeit noch so oft wiederholt, bis sich weiter keine salpetersaure Strontiankrystalle mehr absetzten.

c) Den auf die angezeigte Weise vom salpetersauren Kalk getrennten salpetersauren Strontian suchte ich nun vollends durch Alkohol davon zu scheiden. Zu dem Ende setzte ich die gewonnenen Krystalle, weil ihnen noch etwas salpetersaure Kalkauflösung anhing, zuerst so lange einer hinreichend starken Evaporations-Wärme aus, bis sie völlig trocken erschienen, gab dann in einem verschlossenen Glase absoluten Alkohol darauf und beförderte durch Schütteln die Auflösung des ihnen beygemengten salpetersauren Kalks. Sobald dieses von dem Alkohol aufgenommen worden war, liefs ich die Flüssigkeit sich klären, decantirte hierauf behutsam die geistige Auflösung von den am Boden liegenden salpetersauren Srontiankrystallen, und sammelte diese dann auf ein Filter und süfste sie noch einigemahl mit Alkohol aus.

d) Die in (b.) hinterbliebene salpetersaure Auflösung, aus welcher der salpetersaure Strontian durch Krystallisation möglichst ausgeschieden worden war, wurde nun ebenfalls zur Trockenheit verraucht, und nachgehends auf dieselbe Weise mit absolutem Alkohol behandelt, wo-

durch dann vollends auch noch der in der Auflösung zurückgehaltene Antheil des salpetersauren Strontians abgeschieden worden ist.

e) Der durch dieses Verfahren*) in (c.) und (d.) erhaltene salpetersaure Strontian wurde gemeinschaftlich in Wasser aufgelöst, die Auflösung bis zum Sieden erhitzt und dann kochend durch kohlensaures Ammoniak gefällt. Der dadurch niedergeschlagene und auf ein Filter gehörig gesammelte kohlensaure Strontian wog im scharf ausgetrockneten Zustande 0,217 grm.

f) Um mich zu überzeugen, ob von der Flüssigkeit (e.), aus welcher ich so eben den Strontian durch kohlensaures Ammoniak gefällt hatte, noch ein Antheil Strontian zurükgehalten werde, verdunstete ich hierauf dieselbe

*) Der salpetersaure Strontian läfst sich von dem salpetersauren Kalk auch auf die Weise trennen, dafs man die salpetersaure Auflösung des Arragonits sogleich zur Trockenheit verraucht, und dann die trockne Salzmasse unmittelbar mit absolutem Alkohol behandelt. Nur wird hierbey leicht ein Antheil salpetersaurer Strontian wegen der zu grofsen Menge des salpetersauren Kalks von dem Alkohol mit aufgelöst. Durch spätere Versuche habe ich mich indessen überzeugt, dafs man dennoch unter der gehörigen Vorsicht von dieser Methode mit Sicherheit Gebrauch machen kann. Man sehe deshalb die im zweyten Abschnitt enthaltenen Untersuchungen nach.

zur Trockenheit, und erhitzte die trockne Salzmasse in einem Platintiegel bis zur gänzlichen Verjagung und Zerstörung der kohlensauren und salpetersauren Ammoniaksalze. Es hinterblieben indessen nur 0,006 grm. einer schwarzen kohlenartigen Substanz, welche, wie ich mich durch anderweitige Versuche überzeugt habe, von dem kohlensauren Ammoniak, dessen ich mich zur Fällung des Strontians bedient hatte, herrührt, und durch Zersetzung des empyreumatischen Oehls entstanden ist, welches beständig auch in dem reinsten kohlensauren Ammoniak noch angetroffen wird.

g) Hierauf wurden die geistigen Auflösungen des salpetersauren Kalks aus (c.) und (d.), nachdem sie zuvor mit einander vermischt und mit einer hinreichenden Menge Wasser verdünnt worden waren, so lange gekocht, bis aller Alkohol sich verflüchtigt hatte, und dann mit Salpetersäure versetzt und wiederholt zur Trockenheit abgeraucht, damit das Eisen, wenn von demselben ja etwas bey dem Kalk befindlich seyn sollte, ins Maximum der Oxydation übergeführt würde. Allein die Auflösung erlitt weder beym Kochen eine Trübung, noch färbte sie sich, und die zur Trockenheit verrauchte Salzmasse löste sich auch ohne den mindesten Rückstand sehr leicht wiederum im Wasser auf.

h) Als ich jetzt zu dieser Auflösung ätzendes Ammoniak hinzugoſs, wurde sie kaum etwas trübe, und es zeigten sich erst nach mehreren Minuten einige weiſse Flocken, welche auf ein Filter gesammelt und gehörig ausgesüſst und getrocknet nur 0,0025 grm. wogen. Da dieselben beym Trocknen eine braune Farbe annahmen, und mit Borax geschmolzen diesem eine violette Farbe mittheilten, so schienen sie bloſs aus Manganoxyd zu bestehen.

i) Nach Absonderung derselben wurde die Auflösung bis zum Kochen erhitzt, und dann der Kalk mittelst kohlensauren Ammoniaks gefällt, wodurch 5,002 grm. kohlensaurer Kalk niedergeschlagen wurden.

k) Aus der rückständigen Auflösung (i.) wurden nachgehends noch durch Verdunsten zur Trockenheit und Glühen der trocknen Salzmasse 0,009 grm. kohlensaurer Kalk erhalten.

l) Um mich zuletzt auch noch von der Reinheit des in (i.) und (k.) gewonnenen kohlensauren Kalks zu versichern und auszumitteln, ob mit demselben noch etwas Mangan vermischt vorkomme, so glühte ich denselben eine halbe Stunde lang in einem Platintiegel bey einem sehr mäſsigen Feuer. Indessen hatte derselbe nicht die geringste Farbenveränderung erlitten, wodurch sich auf die Gegenwart von Mangan hätte schlieſsen lassen können, und löste sich auch, nachdem er gehörig gelöscht worden

war, in diluirter Salpetersäure, die zuvor von aller salpetrigen Säure befreyt worden war, vollständig auf, ohne auch nur eine Spur von Manganoxyd zu hinterlassen.

Durch diese Analyse sind demnach aus den zu derselben verwandten 5,2585 grm. Bastener Arragonit erhalten worden:

| | | |
|---|---|---|
| Kohlensaurer Kalk nach (i.) 5,002 grm / (k) 0,009 — | | 5,0110 grm. |
| Kohlensaurer Strontian nach (e.) | . . . | 0,2170 — |
| Manganoxyd nach (h.) | . . . . . . . | 0,0025 — |
| | | 5,2205 — |

## II.

Als ich hierauf diese Analyse mit 4,2775 grm. desselben Arragonits wiederholte, wurden gewonnen:

| | | |
|---|---|---|
| Kohlensaurer Kalk | . . . . . . . . . . . . | 4,036 grm. |
| Kohlensaurer Strontian | . . . . . . . . . | 0,175 — |
| Manganoxyd nebst etwas Eisenoxydhydrat | . . . . . . . . . . . . . | 0,006 — |
| | | 4,217 — |

## III.

Bey einer dritten Analyse, wozu ich 5,0 grm. desselben Arragonits anwandte, bekam ich 0,208 grm. kohlensauren Strontian.

## IV.

Und als ich zuletzt noch zum vierten Mahl

mit 6,0 grm. dieses Arragonits dieselbe Analyse vornahm, erhielt ich 0,241 grm. kohlensauren Strontian.

Nach einem arithmetischen Mittel aus diesen vier Analysen und nach den Versuchen (A. c.) und (C. c.) sind demnach in 100 Theilen des Arragonits von Bastènes bey Dax im Departement des Landes enthalten:

| | |
|---|---|
| Kohlensaurer Kalk . . . . . . . . . . . . . | 94,8249 |
| Kohlensaurer Strontian . . . . . . . . . . | 4,0836 |
| Manganoxyd und Eisenoxydhydrat . . . | 0,0939 |
| Krystallisationswasser . . . . . . . . . . | 0,5960 |
| | 99,5984 |

Oder, den Kohlensäuregehalt nach den Versuchen (C. c.) angenommen, und den Gehalt der Basen nach der Menge der erhaltenen kohlensauren Salze *) berechnet:

| | |
|---|---|
| Kalk . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 53,3864 |
| Strontian . . . . . . . . . . . . . . . . . | 2,8713 |
| Kohlensäure . . . . . . . . . . . . . . . . | 42,8669 |
| Manganoxyd und Eisenoxydhydrat . . | 0,0939 |
| Krystallisationswasser . . . . . . . . . . | 0,5960 |
| | 99,8145 |

*) Meinen Versuchen zufolge sind nämlich in 100 Theilen kohlensauren Kalk 56,3 Theile Kalk, und in 100 Theilen kohlensauren Strontian 70,313 Strontian enthalten.

2. Arragonit von Molina in Arragonien.

I.

6,745 grm. dieses Spanischen Arragonits auf dieselbe Weise zergliedert, lieferten:

| | | |
|---|---|---|
| Kohlensauren Kalk . . . . . . . . . . | 6,418 | grm. |
| Kohlensauren Strontian . . . . . . . | 0,255 | — |
| Eisenoxydhydrat nebst Sand und Gyps . . . . . . . . . . . . . | 0,061 | — |
| | 6,734 | — |

II.

Diese Analyse hierauf mit 4,6245 grm. desselben Arragonits wiederholt, gab:

| | | |
|---|---|---|
| Kohlensauren Kalk . . . . . . . . . . | 4,347 | grm. |
| Kohlensauren Strontian . . . . . . . | 0,192 | — |
| Eisenoxydhydrat nebst Sand und Gyps . . . . . . . . . . . . . | 0,027 | — |
| | 4,566 | — |

Mithin bestehen nach einem Mittel aus diesen Versuchen 100 Theile des prismatischen Arragonits von Molina in Arragonien, aus:

| | |
|---|---|
| Kohlensaurem Kalk . . . . . . . . . . | 94,5757 |
| Kohlensaurem Strontian . . . . . . | 3,9662 |
| Eisenoxydhydrat nebst Sand und Gyps . . . . . . . . . . . . . | 0,7070 |
| Krystallisationswasser . . . . . . . . . | 0,3000 *) |
| | 99,5489 |

*) Nach Versuch (A. c.).

Oder aus:

| | |
|---|---|
| Kalk . . . . . . . . . . . . . . | 53,2461 |
| Strontian . . . . . . . . . . . . . | 2,7888 |
| Kohlensäure . . . . . . . . . . . . | 42,5070 *) |
| Eisenoxydhydrat nebst Sand und Gyps . . . . . . . . | 0,7070 |
| Krystallisationswasser . . . . . . | 0,3000 |
| | 99,5489 |

## 3. Arragonit von Vertaison in Auvergne.

### I.

6,453 grm. dieses Arragonits, welche ich nach demselben Verfahren wie die vorhergehenden Abänderungen dieses Fossils untersuchte, gaben:

| | | |
|---|---|---|
| Kohlensauren Kalk . . . . . . . . . | 6,295 | grm. |
| Kohlensauren Strontian . . . . . . | 0,130 | — |
| Eisenoxydhydrat . . . . . . . . . | 0,008 | — |
| | 6,433 | — |

*) Ist nach der Menge des aufgefundenen kohlensauren Kalks und kohlensauren Strontians berechnet worden, weil das Resultat des Versuchs (C. b.) wohl nicht ganz richtig seyn möchte.

II.

Bey der Wiederholung dieser Analyse mit 5,4365 grm. derselben Arragonitart wurden erhalten:

| | | |
|---|---|---|
| Kohlensaurer Kalk . . . . . . . . . | 5,322 | grm. |
| Kohlensaurer Strontian . . . . . | 0,109 | — |
| Eisenoxydhydrat . . . . . . . . . . . | 0,004 | — |
| | 5,435 | — |

III.

Als ich dieselbe Untersuchung zuletzt noch mit 10,298 grm. dieses Arragonits vornahm, gewann ich 0,221 grm. kohlensauren Strontian.

Hundert Theile des stänglichen Arragonits von Vertaison in Auvergne sind demnach diesen Versuchen zufolge zusammengesetzt, aus:

| | |
|---|---|
| Kohlensaurem Kalk . . . . . . . . . . . | 97,7227 |
| Kohlensaurem Strontian . . . . . . . | 2,0552 |
| Eisenoxydhydrat . . . . . . . . . . . . | 0,0987 |
| Krystallisationswasser . . . . . . . . . | 0,2000 |
| | 100,0766 |

Oder aus:

| | |
|---|---|
| Kalk . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 55,0178 |
| Strontian . . . . . . . . . . . . . . . . . | 1,4451 |
| Kohlensäure . . . . . . . . . . . . . . . | 43,2896 |
| Eisenoxydhydrat . . . . . . . . . . . . | 0,0987 |
| Krystallisationswasser . . . . . . . . . | 0,2000 |
| | 100,0512 |

## F.

Zur Vergleichung füge ich diesen Analysen auch die Resultate meiner Zergliederungen des Isländischen und Harzer rhomboïdalen Kalkspaths hinzu.

In 100 Theilen des Isländischen Doppelspaths sind nämlich enthalten:

| | |
|---|---|
| Kalk . . . . . . . . . . . . . . . . . | 56,15 |
| Manganoxyd nebst einer Spur Eisenoxydul . . . . . . . . . . . | 0,15 |
| Kohlensäure . . . . . . . . . . . . . . | 43,70 |
| | 100,00 |

Und 100 Theile des rhomboïdalen Kalkspaths von Andreasberg auf dem Harz sind zusammengesetzt aus:

| | |
|---|---|
| Kalk . . . . . . . . . . . . . . . . . | 55,9802 |
| Manganoxyd nebst einer Spur Eisenoxydul . . . . . . . . . . | 0,3563 |
| Kohlensäure . . . . . . . . . . . . . | 43,5635 |
| Decrepitationswasser . . . . . . . . | 0,1000 |
| | 100,0000 |

Aus der Vergleichung dieser Analysen ersieht man nunmehr, daſs zwar die Menge des kohlensauren Strontians in den verschiedenen

Arragonitarten variirt, daſs aber doch in einer und derselben Abänderung dieses Mineralkörpers allemahl der Gehalt dieser Substanz constant ist.

Und da ferner in dem Arragonit von Bastènes und aus Spanien doppelt so viel kohlensaurer Strontian enthalten ist, als in dem Arragonit aus Auvergne, und in diesem wiederum eine noch einmahl so groſse Menge desselben vorzukommen scheint, als in den Arragoniten vom Iberge und von der Insel Ferroë: so wird es auch zugleich wahrscheinlich, daſs die Verbindung des kohlensauren Strontians mit dem kohlensauren Kalk hinsichtlich des gegenseitigen quantitativen Verhältnisses nach ähnlichen festen Mischungsverhältnissen variirt, wie die Verbindung der kohlensauren Talkerde mit dem kohlensauren Kalk im Picrit und Dolomit.

Hieraus läſst sich nun auch noch einer der stärksten Beweise hernehmen, daſs der kohlensaure Strontian im Arragonit nicht bloſs zufällig vorkömmt, sondern einen wesentlichen Bestandtheil desselben ausmacht, von dem wir vorzugsweise dessen Verschiedenheit vom Kalkspath herzuleiten haben.

Wie übrigens aber einige Procent kohlensaurer Strontian durch ihre Verbindung mit dem kohlensauren Kalk bey dieser Substanz eine so auſserordentliche Verschiedenheit in der Structur, Krystallisation, Härte und andern physischen

Eigenschaften hervorzubringen im Stande sind, ist allerdings sehr schwer zu begreifen, und verdient daher auch einer weitern Forschung.

Indessen sind doch schon mehrere Beyspiele vorhanden, dafs Körper durch ihre Verbindung mit einer weit kleinern Menge einer andern Substanz die gröfsten Veränderungen sowohl in ihren chemischen Eigenschaften als auch hinsichtlich ihrer physischen Constitution erleiden können. Und kein Körper gibt dafür wohl einen stärkern und mehr in die Augen fallenden Beweis ab, als das von Herrn Doctor Seebeck zuerst entdeckte merkwürdige Amalgam, welches sich bey der Behandlung von Queksilber und Ammoniak oder Ammoniaksalzen im Kreise der Voltaischen Säule bildet. Nach den Versuchen des berühmten Davy nimmt das Quecksilber hierbey nur um $\frac{1}{2000}$ an absolutem Gewicht zu, und dennoch wird dasselbe durch die Verbindung mit einer so aufserordentlich geringen Menge einer aus dem Ammoniak aufgenommenen Substanz in ein festes Amalgam umgeändert, und so bedeutend ausgedehnt, dafs das specifische Gewicht desselben nur das des Wassers noch um das dreyfache übertrifft.

Ferner wird es auch aus den Untersuchungen über die Krystallisation und Structur der künstlichen und natürlichen sogenannten Tripelsalze höchst wahrscheinlich, dafs Substanzen, welche

mit einem grofsen specifischen Krystallisations-vermögen begabt sind, andere Substanzen, mit welchen sie Verbindungen eingehen, gleichsam zwingen können, ihre Structur und Krystallisation anzunehmen, wenn sie gleich auch nur in geringer Menge mit ihnen verbunden sind *).

Ein besonders merkwürdiges Beyspiel dieser Art bietet der Eisenspath dar. Dieser Mineralkörper enthält nicht selten kaum ein Procent kohlensauren Kalk, und doch ist diese geringe Menge desselben schon hinreichend, um dem kohlensauren Eisenoxydul seine eigenthümliche sphärisch-krummblättrige Textur zu rauben, und ihm die Krystallisation und Structur des Kalkspaths zu ertheilen. So habe ich auch unter den Bitterspathen des St. Gotthard's in der Schweitz einen angetroffen, welcher in 100 Theilen nur 7 Theile kohlensauren Kalk enthielt, und doch noch eine vollkommen rhomboïdale Krystallform besafs.

Kann es daher auch nicht immerhin bey dem Arragonit der Fall seyn, dafs dessen Krystallisation und Structur auf ähnliche Weise durch den

*) Man sehe darüber Hausmann Specimen de relatione inter corporum naturalium anorganicorum indoles chemicas atque externas p. 41. und Bernhardi Gedanken über Krystallogenie; in Gehlens Journal für die Chemie, Physik und Mineralogie B. 8. S. 386.

kohlensauren Strontian bewirkt worden ist, zumahl da es nicht unwahrscheinlich ist, daſs dieses Salz den kohlensauren Kalk an specifischem Krystallisationsvermögen übertrifft. Da wir indessen mit der Krystallisation und Structur des Strontianits noch nicht gehörig bekannt sind, denn bis jetzt hat man, so viel ich weiſs, dieses Fossil noch nicht mit deutlich ausgebildeten Krystallen gefunden, so läſst sich hierüber durchaus nichts mit Bestimmtheit entscheiden. Doch bleibt es sicherlich merkwürdig, und scheint selbst für diese Meinung zu sprechen, daſs beyde Fossilien in ihrem Aeuſsern so viel Aehnlichkeit mit einander haben, daſs sie von mehreren geschickten Mineralogen mit einander verwechselt worden sind, und der Arragonit öfters von ihnen für Strontianit gehalten worden ist.

# Zweyter Abschnitt.

## *Spätere Untersuchung des Arragonits* *).

Bey dem grofsen Interesse, welches der Arragonit allgemein bey den Chemikern erweckt hatte, war es vorauszusehen, dafs meine Versuche über diesen Mineralkörper und die Folgerungen, welche von mir aus ihnen über die chemische Constitution desselben gezogen worden waren, nicht unbeachtet bleiben würden. Und obgleich es anfangs einigen Chemikern nicht gleich glücken wollte, den Strontian in diesem Mineralkörper aufzufinden, so hatte ich doch bald das Vergnügen, meine Entdeckung durch die Versuche der Herrn Gehlen **), Laugier ***),

*) Enthält sämmtliche, seit dem Jahre 1813, oder seit Bekanntmachung der ersten Abhandlung, von mir über diesen Mineralkörper angestellte Untersuchungen.

**) Schweiggers Journal für Chemie und Physik B. 10. S. 133-141.

***) Sur la présence de la strontiane dans l'arragonite d'Auvergne; in N. Bulletin de la Société philomatique. Année 1814. p. 167.

Vauquelin*), Vogel**), Döbereiner***), Monheim****), Fuchs†), Gruner††) und John†††) bestätigt zu sehen. Auch Bucholz, der zuerst Zweifel dagegen geäußert hatte††††), überzeugte sich späterhin durch neue Versuche, welche er in Verbindung mit Herrn Meissner anstellte, von dem wirklichen Vorkommen des Strontians im Arragonit†††††). Da er indessen

*) Annales de Chimie Tome 92. p. 311; und daraus auch in Gilberts Annalen der Physik B. 51. S. 98.

**) Eben daselbst Tome 92. p. 222.

***) Schweiggers Journal für Chemie und Physik B. 10. S. 219.

****) Eben daselbst B. 11. S. 389.

†) Siehe dessen Abhandlung über den Arragonit und Strontianit. Eben daselbst B. 19. S. 113 - 137.

††) Dieser Chemiker hat bald nach Erscheinung der vorstehenden Abhandlung meine Versuche über den Arragonit vom Iberge am Harz wiederholt, und wie er mir damahls schriftlich meldete, das Vorkommen von kohlensaurem Strontian in demselben vollkommen bestätigt gefunden. M. s. auch darüber Annales de Chimie Tome 92. p. 222.

†††) Dessen chemische Schriften Band 5. S. 213 - 230.

††††) Dessen Taschenbuch für Scheidekünstler und Apotheker auf das Jahr 1814. S. 32 - 48.

†††††) Versuche zur Bestimmung des Strontian-

unter neun*) der von ihm und Herrn Meissner untersuchten Arragonitarten in fünf derselben keinen Strontian auffinden konnte, so zweifelte er daran, daſs diese Substanz einen wesentlichen Bestandtheil dieses Mineralkörpers ausmache, und suchte es daher auch wahrscheinlich zu machen, daſs es Arragonite mit und ohne Gehalt an kohlensaurem Strontian gebe. Diese Behauptung wurde auch von Herrn Gay-Lussac**) und einigen andern Französischen Naturforschern ohne weitere Prüfung mit Beyfall aufgenommen.

Allerdings würde eine solche Erfahrung, falls sie sich bestätigt hätte, die von mir über die chemische Natur dieses Mineralkörpers vorgetragene Meinung nicht nur sehr zweifelhaft gemacht,

Gehalts mehrerer Arten Arragone; in Schweiggers Journal für Chemie und Physik B. 13. S. 1-71.

*) Die Herrn Bucholz und Meissner führen zwar an, daſs sie dreyzehn Arragonite verschiedener Gegenden zergliedert hätten, indessen haben sie dieselbe Abänderung dieses Fossils, als von verschiedenen Orten herkommend, ein Paar Mahl doppelt aufgeführt, so daſs die wirkliche Anzahl der von ihnen untersuchten Arragonite nur neun beträgt.

**) Annales de Chimie et de Physique T. 2. p. 178. und Gilberts Annalen der Physik B. 54. S. 235.

sondern auch völlig widerlegt haben; denn wenn auch nur in einer einzigen Abänderung des wirklichen Arragonits sich durchaus kein kohlensaurer Strontian finden sollte, so würde ein solches Beyspiel schon hinreichen um zu beweisen, daſs die Verschiedenheit dieses Fossils vom Kalkspath ihren Grund nicht in dem Vorhandenseyn des kohlensauren Strontians und in der chemischen Verbindung desselben mit dem kohlensauren Kalk haben könne.

Allein von den fünf Arragoniten, in welchen nach Herrn Bucholz und Meissner kein kohlensaurer Strontian vorkommen soll, sind zwey, der Arragonit von Minden und der Arragonit von Limburg, gar keine Arragonite, sondern gehören der erstere zum Faserkalk, und der andere zum Bitterkalk *). Und in zwey andern, dem

*) Daſs der sogenannte Arragonit von der Porta Westphalica bey Minden kein Arragonit, sondern ein Faserkalk ist, habe ich bereits in meiner ersten Abhandlung über den Arragonit (m. s. oben S. 21.) gezeigt; welches seitdem auch von Hrn. John, welcher späterhin diesen vermeintlichen Arragonit ebenfalls untersucht hat (s. dessen chemische Schriften B. 5. S. 223.), bestätigt worden ist. — Was das Fossil von Limburg aber anbetrifft, welches von Hrn. Leonhard als dichter Arragonit beschrieben worden ist, so ergibt sich solches sowohl nach den Versuchen von John (dessen eben angef. Schriften S. 199.) als auch nach den meinigen (s. Gilberts

Arragonit von Bastènes und von Neumarkt, welche wirklich Arragonite sind, ist sowohl von mir*) als auch von den Herrn Gehlen**) und Laugier***) Strontian gefunden worden. Verhält es sich nun aber auf diese Weise mit vier von den Fossilien, welche die Herrn Bucholz und Meissner als Arragonite, die keinen Strontian enthalten, aufgeführt haben, so darf man doch auch wohl über die Richtigkeit ihrer Angabe in Betreff des fünften, oder des Arragonits von Saalfeld, von dem sie uns bis jetzt nur allein eine Untersuchung geliefert haben, einen gerechten Zweifel hegen****).

Annalen der Physik B. 54. S. 241.) als ein wahrer Bitterkalk. Wie übrigens die Herrn Bucholz und Meissner sich in Absicht dieser beyden Fossilien so sehr täuschen konnten, wird daraus leicht begreiflich, daſs sie sich bey dieser Untersuchung allein darauf beschränkten, ihre Arragonite nur auf einen Strontiangehalt zu untersuchen.

*) S. die erste Abhandlung S. 20 und S. 42-48.

**) Schweiggers Journal für Chemie und Physik B. 10. S. 140.

***) Annales de Chimie et de Physique T. 4. p. 361.

****) M. s. ferner hierüber meine Bemerkungen in Schweiggers Journal für Chemie und Physik B. 13. S. 490. und in Gilberts Annalen der Physik B. 54. S. 239.

Zwar hat seitdem auch Herr Laugier *) in dem Arragonit von Baudissero bey Turin und in einem andern aus dem Pays de Gex keinen Strontian finden können. Indessen bemerkt dieser Chemiker in der darüber mitgetheilten Notiz zugleich ausdrücklich, daſs diese beyden Arragonite nicht alle die diesen Mineralkörper charakterisirenden Eigenschaften besessen hätten, und obgleich der von ihm untersuchte Arragonit von Baudissero ziemlich regelmäſsig krystallisirt gewesen sey, so habe sich derselbe doch offenbar schon im Zustande der Verwitterung befunden, denn er sey beynahe ganz undurchsichtig gewesen und zugleich so zerreiblich, daſs ein leichter Druck schon hingereicht habe, um die Krystalle von einander zu trennen. Und was den Arragonit aus dem Pays de Gex anbelange, so habe dieser zwar ganz den glasigen Bruch und die Härte des wahren Arragonits gehabt, komme aber in derben Stücken vor, an denen sich nicht die geringste Anlage zur Krystallisation wahrnehmen lasse.

Auch schlieſst Herr Laugier diese Notiz noch mit der Bemerkung, daſs nach seiner Erfahrung die reinsten durchsichtigsten und am regelmäſsigsten krystallisirten Arragonite allemahl auch diejenigen seyen, welche die gröſste

*) Annales de Chimie et de Physique T. 4. p. 362; und Mémoires du Muséum d'histoire naturelle T. 3. p. 308-311.

Menge Strontian enthielten, und daſs dagegen nur in den unreinen und mit Gyps gemengten Arragoniten wenig oder gar kein Strontian angetroffen werde.

Was nun auſserdem den Arragonit von Baudissero bey Turin betrifft, so habe ich in einem noch ziemlich gut erhaltenen Exemplare desselben, welches ich der Güte des Herrn Haüy verdanke, ebenfalls wie in allen wahren Arragoniten, kohlensauren Strontian gefunden, wie solches aus der nachstehenden Analyse dieses Arragonits zu ersehen ist.

Den Arragonit aus dem Pays de Gex kenne ich nicht, allein nach dem, was Herr Laugier davon anführt, bleibt es noch zweifelhaft, ob dieses Fossil wirklich zum Arragonit gehört.

Und daſs endlich in den mit Gyps gemengten Arragoniten von diesem Chemiker wenig oder auch gar kein Strontian angetroffen worden ist, hat wohl hauptsächlich darin seinen Grund, daſs in Folge des bey der Analyse angewandten Verfahrens der Strontian durch einen mit aufgelösten Antheil Gyps in schwefelsauren Strontian verwandelt worden ist, und sich als solcher dann der Beobachtung entzogen hat. Denn sobald man eine etwas Gyps haltende salpetersaure Arragonitauflösung bis zur Trockenheit verraucht, wird der salpetersaure Strontian, wie ich mich durch mehrere deshalb absichtlich angestellte Versuche überzeugt habe, gänzlich oder zum

Theil, je nachdem viel oder wenig Gyps darin enthalten ist, in schwefelsauren Strontian umgeändert, und bleibt dann beym Auflösen des vom Alkohol nicht aufgenommenen Rückstandes in Wasser mit dem Eisenoxydhydrat etc. zurück, und kann mithin, wenn man diesen letztern Rückstand nicht weiter untersucht, gar leicht über den Strontiangehalt eines solchen Arragonits täuschen.

Aus demselben Grunde kann daher auch leicht in dieser Hinsicht ein Irrthum veranlaſst werden, wenn der Arragonit, wie es häufig der Fall ist, Schwefelkies oder auch Kupferkies eingesprengt enthält, und man diesen zuvor nicht sorgfältig davon trennt, indem dann beym Auflösen des Arragonits in Salpetersäure, zumahl wenn man die Auflösung in der Wärme vornimmt, sich meist durch Zersetzen dieser Kiese etwas Schwefelsäure bildet.

Auch glaube ich bey dieser Gelegenheit die Chemiker noch auf einen Umstand aufmerksam machen zu müſsen, der gleichfalls leicht Täuschungen herbeyführen kann. Mancher Arragonit ist nämlich sehr innig mit stänglichem Kalkspath durchwachsen, so daſs man jedes einzelne Stückchen sehr sorgfältig mit Hülfe der Loupe vom Kalkspath sondern muſs, um den Arragonit rein davon zu erhalten. Dieses ist unter andern vorzüglich mit dem Arragonit von Neumarkt in Baiern der Fall, woher es dann auch

wohl kommen mag, daſs einige Chemiker in demselben keinen Strontian haben finden können.

Man ersieht also hieraus, auf was für unsichere Erfahrungen die Meinung der Herrn Bucholz und Meissner, daſs es auch Arragonite ohne Strontiangehalt gebe, sich stützt; und anstatt daſs also meine Ansichten über die Mischung dieses Mineralkörpers durch die Einwürfe dieser Gelehrten zweifelhaft gemacht werden, wie einige Chemiker und Mineralogen zu glauben scheinen, erhalten sie vielmehr dadurch einen höhern Grad von Wahrscheinlichkeit.

Auch das von mir beobachtete constante Vorkommen eines Gehalts an Krystallisationswasser in dem Arragonit, wodurch dieses Fossil auſserdem, wie ich gezeigt habe, in seiner Mischung vom Kalkspath abweicht, ist durch die Versuche mehrerer Chemiker und insbesondere durch Herrn Holme *), der fast gleichzeitig mit mir sich mit der Untersuchung dieses Mineralkörpers beschäftigt hat, bestätigt worden.

So sehr übrigens aber auch dieser Gehalt an Krystallisationswasser den Arragonit vom Kalkspath unterscheidet, und allerdings dadurch auch eine anderweitige wesentliche Mischungs-

*) Observations on Arragonite, together with its Analysis; in den Transactions of the Linnean Society of London Vol. XI. Part II, p. 235 - 241.

verschiedenheit zwischen diesen beyden Mineralkörpern begründet wird, welche zugleich als ein sicheres und leichtes Merkmahl zur Erkennung des Arragonits benutzt werden kann, so scheint mir von demselben doch keinesweges allein die Verschiedenheit der Krystallisation und Structur dieses Mineralkörpers vom Kalkspath abhängig zu seyn, wie solches von diesem Chemiker behauptet worden ist. Zwar bietet uns Gyps und Anhydrit ein merkwürdiges Beyspiel von dem Einfluſs des Krystallisationswassers auf die Structur von Mineralsubstanzen dar; allein beym Arragonit möchte doch die Menge desselben im Verhältniſs zu dem kohlensauren Kalk viel zu gering seyn, um einen solchen Einfluſs ausüben zu können. Indessen will ich nicht in Abrede seyn, daſs dasselbe vielleicht in Verbindung mit dem kohlensauren Strontian Antheil an der Structurverschiedenheit des Arragonits hat, und der kohlensaure Strontian sich in diesem Mineralkörper im Zustande eines wasserhaltigen Salzes befindet.

Uebrigens habe ich mich seit der Bekanntmachung meiner ersten Untersuchung über diesen Mineralkörper ebenfalls von Zeit zu Zeit wieder mit der Analyse desselben beschäftigt, und mich bemüht, durch die Zerlegung mehrerer andern Arragonitarten die Resultate meiner frühern Arbeit zu prüfen, und den von mir eingeschlagenen Weg der Analyse zu verbessern und mehr zu vereinfachen.

Unter den von mir untersuchten Arragonitarten, deren Anzahl sich auf neun beläuft, befinden sich nicht nur wieder mehrere sehr ausgezeichnete Abänderungen dieses Mineralkörpers, sondern auch Arragonite aus den entferntesten Gegenden unserer Erde, wie von Nertschinsk in Sibirien und aus Grönland vom 72° Nördlicher Breite, und auch aus sehr verschiedenen Gebirgsformationen.

Da ich nun auch in diesen Arragoniten ebenfalls wie in allen den früherhin von mir analysirten kohlensauren Strontian nebst etwas Krystallisationswasser angetroffen habe, so sollte ich glauben, dafs die Zweifel, welche etwa über das constante Vorkommen des Strontians in diesem Mineralkörper noch obwalten könnten, dadurch völlig beseitigt werden. Denn es würde doch in der That ein höchst sonderbarer Zufall seyn, dafs, wenn es wirklich Arragonite ohne Strontiangehalt gibt, mir unter einer Anzahl von siebzehn aus verschiedenen und sehr weit von einander entfernten Gegenden herrührenden Arten dieses Fossils auch nicht eine einzige sollte vorgekommen seyn, worin der Strontian gänzlich gefehlt hätte.

Und da ferner durch diese Untersuchung auch die Vermuthung, dafs der Strontiangehalt in diesem Mineralkörper vielleicht aus dem Muttergestein oder den zugleich mit einbrechen-

den Fossilien herrühren möchte, völlig widerlegt wird: so ist es wohl kaum noch einem Zweifel unterworfen, dafs der Arragonit als wesentlichen Bestandtheil neben dem kohlensauren Kalk noch kohlensauren Strontian enthält, und dafs in der chemischen Vereinigung der letztern Substanz mit der erstern aller Wahrscheinlichkeit nach auch allein die Ursache seiner bisher so räthselhaften mineralogischen Verschiedenheit vom Kalkspath liegt. Da übrigens die Menge des in dem Arragonit enthaltenen Krystallisationswassers mit dem Gehalt desselben an kohlensaurem Strontian im Verhältnifs zu stehen scheint, so ist es zugleich auch nicht ganz unwahrscheinlich, wie ich so eben schon bemerkt habe, dafs dasselbe dem kohlensauren Strontian angehört, und derselbe mithin im Zustande eines wasserhaltigen Salzes im Arragonit vorkömmt.

Dafs die Menge des kohlensauren Strontians in verschiedenen Arragonitarten variirt, kann keinen Einwurf gegen diese Meinung abgeben, weil beym Bitterkalk, dem Eisenspath und vermuthlich auch bey mehreren andern natürlichen Doppelsalzen ganz derselbe Fall vorkömmt, und es auch aufserdem sehr zu vermuthen ist, dafs die beym Arragonit in dieser Hinsicht Statt findenden Abweichungen ebenfalls in Verhältnissen zu einander stehen, welche den Mischungsgesetzen dieser Verbindungen entsprechen.

Eben so wenig kann auch die geringe Menge, in welcher der kohlensaure Strontian im Arragonit vorkömmt, einen Grund abgeben, diese Meinung zu bezweifeln oder zu verwerfen; denn es gibt ja mehrere Beyspiele von Verbindungen, worin ebenfalls durch die Vereinigung einer Substanz mit einer sehr geringen Menge einer andern Substanz die auffallendsten Veränderungen in den physischen und chemischen Eigenschaften der ersten Substanz bewirkt worden sind. Aufser den bereits oben angeführten Beyspielen will ich hier nur noch an den Stahl und das Gufseisen erinnern.

Von Seiten der Chemie sind mithin keine Gründe vorhanden, welche gegen diese Meinung streiten, und so lang als wir in dem Arragonit keinen andern Bestandtheil entdecken werden, von dem wir mit gröfserer Wahrscheinlichkeit dessen Verschiedenheit vom Kalkspath ableiten können, müfsen wir solche dem kohlensauren Strontian beymessen.

Aber auch von Seiten der Mineralogie lassen sich meiner Einsicht nach eben so wenig gegründete Zweifel gegen die Richtigkeit dieser Folgerungen erheben. Zwar hat noch ganz kürzlich einer der berühmtesten Mineralogen, der hochverehrte Haüy, aus krystallogischen Gründen die Zuläfsigkeit derselben bestritten*); indessen

*) Comparaison des formes cristallines de la

wird dadurch keinesweges das Resultat meiner Analyse selbst widerlegt, sondern nur die von mir in meiner ersten Abhandlung (siehe oben S. 55.) beyläufig geäufserte Vermuthung, dafs vielleicht die Krystallisation und Structur des Arragonits mit der des Strontianits übereinkommen möchte, und der kohlensaure Strontian vermöge einer gröfsern specifischen Krystallisationskraft dem kohlensauren Kalk den Charakter seiner eigenen Gestalt eingedrückt habe.

Damahls hatte man noch keinen regelmäfsig krystallisirten Strontianit gefunden, und es war daher auch nicht möglich, diese Vermuthung, welche sich blofs auf die grofse Aehnlichkeit, die im Aeufsern zwischen dem Arragonit und Strontianit Statt findet, stützte, näher zu prüfen.

Durch die bald darauf gemachte Entdeckung von regelmäfsig krystallisirten Strontianiten im Salzburgischen, und durch die darüber mitgetheilten krystallogischen Untersuchungen des Herrn Professors Fuchs *) schien diese Vermuthung auch volle Bestätigung zu erhalten.

Strontiane carbonatée avec celles de l'Arragonite; in den Mémoires du Muséum d'histoire naturelle. T. III. p. 287 - 307.

*) Ueber den Arragonit und Strontianit; in Schweiggers Journal für Chemie und Physik B. 19. S. 114 - 137.

Nach den eben erwähnten Untersuchungen des Herrn Haüy ist indessen die Aehnlichkeit zwischen den Krystallen des Arragonits und Strontianits blofs scheinbar, und die Structur der beyden Mineralkörper zugleich so beschaffen, dafs es unmöglich ist, die Krystallisationen des Arragonits von denen des Strontianits abzuleiten.

Allein daraus folgt aber noch nicht, dafs nun auch überhaupt der kohlensaure Strontian durch seine Verbindung mit dem kohlensauren Kalk keinen Antheil an der Structurverschiedenheit des Arragonits habe; denn wir kennen bis jetzt noch viel zu wenig den Einflufs, welchen die Bestandtheile einer Mischung auf die Krystallisation und Structur derselben haben, um auch nur entfernt mit einiger Wahrscheinlichkeit darüber urtheilen zu können. Auch ist es noch gar nicht erwiesen, dafs bey den Doppel-Verbindungen die Krystallisation und Structur nur allemahl von demjenigen Bestandtheile allein abhängig ist, welcher die gröfste specifische Krystallisationskraft besitzt, und dafs dieser vermöge dieser Eigenschaft dem andern seine Gestalt eingeprägt hat; und wenn solches auch bey einigen Verbindungen dieser Art wirklich der Fall ist, so frägt es sich doch noch, ob dieses auch für sämmtliche Doppel-Verbindungen gilt, oder vielleicht nur blofs für diejenigen, welche zur Classe der Auflösungen gehören.

Die von Herrn Haüy aus diesen krystallogischen Untersuchungen gezogenen Folgerungen, dafs der kohlensaure Strontian keinen Antheil an der Verschiedenheit der Structur des Arragonits habe, und deshalb in diesem Mineralkörper nur als ein unwesentlicher und blofs zufälliger Bestandtheil vorkomme, möchten daher wohl die Grenzen der mineralogischen Competenz überschreiten, und durch ein zu grofses Vertrauen in die Angaben der Herrn Bucholz und Meissner veranlafst worden seyn.

So lang als man mithin keinen Arragonit finden wird, worin der Strontian gänzlich fehlt, und der dessen ungeachtet doch alle die diesen Mineralkörper auszeichnenden mineralogischen Eigenschaften besitzt, kann ich meine Ansichten über die Natur dieses Minerals durch die von Herrn Haüy gemachten krystallogischen Erfahrung nicht für widerlegt halten, und dafs ich so denke, dafür glaube ich doch wohl durch die zahlreichen Versuche, welche von mir mit diesem Mineralkörper angestellt worden sind, und die Uebereinstimmung der daraus sich ergebenden Resultate, Gründe genug erhalten zu haben.

Was die bey den nachstehenden Analysen befolgte Methode anbelangt, so habe ich bey denselben ebenfalls von dem früherhin von mir in Anwendung gebrachten Verfahren wieder Gebrauch gemacht, und die Scheidung des Stron-

tians vom Kalk aus der vollkommen neutralen und bis zur völligen Trockenheit abgerauchten salpetersauren Arragonitauflösung mittelst absoluten Alkohols bewerkstelligt. Auch gewährt nach meinen Versuchen dieses Verfahren unter der gehörigen Vorsicht noch immer die vollständigste Scheidung dieser beyden Salzbasen. Indessen habe ich damit doch einige Abänderungen vorgenommen, wodurch dasselbe sowohl verbessert als auch mehr vereinfacht worden ist, wie man aus dem, was darüber bey der Analyse des Arragonits von Burkheim im Breisgau angeführt worden ist, ersehen wird.

Da übrigens dieser Methode an Leichtigkeit der Ausführung und auch selbst an Schärfe, wenn man nicht mit aller erforderlichen Umsicht dabey verfährt, noch manches abgeht, so habe ich auch bey diesen neuen Untersuchungen über den Arragonit nicht versäumt, andere Methoden zu versuchen, und insbesondere gesucht, durch schwefelsaure Salze den Strontian vom Kalk zu trennen. Der Erfolg hat indessen keinesweges meinen Erwartungen entsprochen. Der künstlich dargestellte schwefelsaure Strontian scheint nicht die Schwerauflöslichkeit des natürlichen zu besitzen, und daher nicht schwer auflöslich genug zu seyn, um ihn vermöge dieser Eigenschaft vom Gyps abzusondern. Ein Umstand, der ohne Zweifel wohl der geringern Verdichtung und der gröſsern mechanischen Zertheilung

der künstlichen Mischung der Schwefelsäure mit dem Strontian zuzuschreiben ist, und gewiſs nicht von einer wesentlichen Verschiedenheit zwischen beyden abhängt, welches um so wahrscheinlicher wird, weil man bereits auch bey mehreren andern Substanzen ähnliche Erfahrungen über einen solchen Einfluſs ihres Cohaesionszustandes gemacht hat.

## I.

### Stänglicher Arragonit vom Kaiserstuhl bey Burkheim im Breisgau *).

Dieser Arragonit, welcher auch von den Herrn Bucholz und Meissner **) unter der Benennung von strahligem Arragon von Budheim im Breisgau untersucht worden ist, und nach ihren Versuchen 2½ Procent kohlensauren Strontian enthält, besitzt alle mineralogischen Charactere des wahren Arragonits, als namentlich die prismatische Gestalt, den ausgezeichnet klein muschlig-unebenen fettglänzenden Bruch ohne Anzeigen von Blätterdurchgängen, und das Mürbewerden und Annehmen eines emailleartigen Ansehens durch schwaches Erhitzen.

*) Schweiggers Journal für Chemie und Physik B. 13. S. 494.

**) Eben daselbst S. 58. Nr. 9.

Das specifische Gewicht desselben ist bey 18°C Temperatur und $0^m,7527$ Barometerstand = 2,885.

A.

a) 7,680 grm. dieses Arragonits in kleinen Stücken in einer zuvor vollkommen ausgetrockneten Glasröhre über Kohlenfeuer bis zum vollständigen Effloresciren erhitzt, erlitten einen Gewichtsverlust von 0,0315 grm. ohne dabey im geringsten zu decrepitiren. Die Glasröhre beschlug während dem Erhitzen mit einer der Gröſse dieses Gewichtsverlustes entsprechenden Menge Wasserthau, welcher sich völlig wie reines Wasser verhielt. Der Arragonit war durch dieses schwache Glühen ganz mürbe und zerreiblich geworden, ohne übrigens im mindesten auf Curcumapapier und geröthetes Lackmuspapier alkalisch zu reagiren.

B.

b) Die von (a.) rückständigen 7,6485 grm. efflorescirten Arragonit wurden nun in einer kleinen Digerirflasche mit etwas Wasser übergossen und hierauf nach und nach mit so viel chemisch reiner Salpetersäure versetzt, als erforderlich war, um die Auflösung des Arragonits zu bewerkstelligen. Damit indessen eine vollkommen neutrale Auflösung erhalten werden möchte, welches für diese Analyse durch-

aus nothwendig ist, wurde die Salpetersäure gegen das Ende der Auflösung nicht nur sehr vorsichtig zugesetzt, sondern zuletzt noch vor jedem Hinzugiefsen neuer Säure die Flüssigkeit auch zuvor erwärmt, bis kein weiterer Angriff der Säure auf den Arragonit Statt fand; denn wenn die Arragonitauflösung anfängt sich der Neutralität zu nähern, und nicht sehr diluirt ist, löst sich der Arragonit in der Kälte nicht mehr ganz vollständig zu einer neutralen Auflösung auf.

Die zu dieser Auflösung angewandte Menge des Burkheimer Arragonits löste sich ohne Hinterlassung eines Rückstandes, und ohne dafs auch während dem Auflösen sich Eisenoxydhydrat *) aussonderte, unter stetem Aufbrausen zu einer vollkommen farbelosen und völlig klaren Flüssigkeit auf.

c) Die Auflösung (b.) bis nahe zur Krystallisation des salpetersauren Kalks abgeraucht, trübte sich beym Erkalten und setzte viele kleine octaëdrische Krystalle ab. Als ich

*) Bey denjenigen Arragoniten, welche beym Auflösen Eisenoxydhydrat, Gyps, Schwefelkies etc. hinterlassen, habe ich diese Substanzen allemahl, ehe ich Wärme angewandt habe, durch Filtration geschieden, um deren Mitauflösung möglichst zu verhüten, und die Auflösung dann erst durch etwas von neuem zugesetzten Arragonit völlig neutralisirt.

hierdurch schon eine Anzeige von dem Strontiangehalte dieses Arragonits erhalten hatte, rauchte ich die Auflösung jetzt bis zur gänzlichen Trockenheit ab *), und verschlofs hierauf die Flasche, sobald die Salzmasse keine Dämpfe mehr ausgab, sogleich mit einem gut schliefsenden und zuvor getrockneten Korkstöpsel.

Die trockne Salzmasse war völlig farbelos, woraus sich also schon die völlige Abwesenheit eines Eisen- und Mangangehalts in diesem Arragonit ergab; denn in allen Fällen, wo ein solcher in diesem Mineralkörper zugegen war, nahm die abgerauchte Salzmasse jedesmahl eine bräunlich-rothe Farbe an.

d) Nachdem die Salzmasse (c.) hinreichend erkaltet war, wurde sie etwa mit dem Doppel-

*) Bey meinen früheren Analysen habe ich den salpetersauren Strontian zuerst durch Krystallisation möglichst vom salpetersauren Kalk getrennt, und dann erst die Abrauchung der rückständigen Auflösung vorgenommen. (Siehe oben S. 42.) Dieses etwas umständliche Verfahren ist indessen, wie ich mich nachgehends überzeugt habe, ganz überflüssig, sobald man nur darauf sieht, dafs die salpetersaure Arragonitauflösung völlig neutral ist, oder die trockne Salzmasse keinen Säureüberschufs zurückhält und auch vollständig ausgetrocknet ist. Aufserdem glückt dasselbe auch nur bey Frostkälte, wo ich damahls diese Versuche auch angestellt habe.

ten ihres Volumens absoluten Alkohols übergossen, und die Flasche sogleich wiederum verschlossen. Um die Auflösung des salpetersauren Kalks zu beschleunigen, wurde die Flüssigkeit bloſs öfters umgeschüttelt; alle Anwendung von Wärme aber auf das sorgfältigste vermieden. Nach erfolgter Auflösung desselben wurde das Glas inclinirt und einige Tage der Ruhe überlassen, bis die trübe Flüssigkeit durch Absetzen des unaufgelöst gebliebenen salpetersauren Strontians sich völlig geklärt hatte *). Hierauf wurde die überstehende klare Flüssigkeit zuerst behutsam decantirt, und dann, sobald sich von dem Bodensatze etwas anfing in die Höhe zu begeben, auf ein Filter gegossen. Nachdem sie völlig durchgelaufen war, und ich das Filter mit absolutem Alkohol wieder ausgesüſst hatte, wurde auch der in dem Glase hinterbliebene salpetersaure Strontian mittelst absoluten Alko-

*) Da der zurückbleibende salpetersaure Strontian sich in der geistigen Flüssigkeit in einem sehr getheilten Zustande suspendirt befindet, so ist es nothwendig, die Filtration nicht eher vorzunehmen, als bis derselbe sich gesetzt hat, wenn man nicht Gefahr laufen will, daſs derselbe durch die Poren des Filters mit hindurchgeht, oder sich so in dasselbe hineinzieht, daſs dadurch das Durchlaufen der geistigen Auflösung des salpetersauren Kalks ausnehmend erschwert wird.

hols auf das Filter gebracht und mit diesem Menstruo vollständig ausgesüfst, so dafs das Filter nachgehends an der Luft schnell trocknete und keine merkbare Feuchtigkeit mehr anzog. Während dem Filtriren wurde der Trichter, um das Anziehen von Feuchtigkeit möglichst zu verhüten, beständig mit einer matt geschliffenen Glastafel bedeckt.

Die Menge des auf diese Weise aus der salpetersauren Arragonitauflösung durch Alkohol geschiedenen und auf dem Filter hinterbliebenen festen Rückstandes betrug im scharf getrockneten Zustande 0,273 grm.

e) Als hierauf der von der Behandlung mit Alkohol auf dem Filter hinterbliebene Rückstand (d.) mit Wasser übergossen wurde, löste er sich schnell in demselben bis auf eine geringe Menge auf. Diese wurde aber auch sogleich aufgenommen, als das Aussüfsewasser nur mit einem einzigen Tropfen diluirter Salpetersäure angesäuert wurde, so dafs auf dem Filter durchaus kein sichtbarer Rückstand hinterblieb, wodurch abermahls die völlige Abwesenheit des Eisens in diesem Arragonit hervorgeht; denn wo Eisenoxydhydrat diesem Mineralkörper beygemischt ist, hinterbleibt jedesmahl ein Theil davon als basisch-salpetersaures Eisenoxyd auf dem Filter. Das wiederum getrocknete Filter hatte nur um einen

einen einzigen Milligramm an Gewicht zugenommen.

Beyde Auflösungen besonders verdunstet schossen gänzlich zu octaëdrischen salpetersauren Strontiankrystallen an. Diese mehrere Tage der Luft ausgesetzt blieben vollkommen trocken und zogen nicht merkbar Feuchtigkeit aus derselben an. Wenn man demnach den einen Milligramm, welchen das Filter an Gewicht zugenommen hat, abrechnet, so sind durch obiges Verfahren aus den zu dieser Analyse angewandten 7,680 grm. Arragonit von Burkheim 0,272 grm. salpetersaurer Strontian erhalten worden. Nun entsprechen meinen Versuchen zufolge 100 salpetersaurer Strontian 70,23 kohlensauren Strontian. Mithin zeigen 0,272 salpetersaurer Strontian 0,1910256 kohlensauren Strontian an, und in 100 Theilen dieses Arragonits würden folglich 2,4873 kohlensaurer Strontian enthalten seyn *).

*) Bey dieser und den nachfolgenden Analysen des Arragonits habe ich indessen die Menge des in diesem Mineralkörper vorkommenden kohlensauren Strontians, so wie auch bei den frühern Analysen, nicht nach der Menge des salpetersauren Strontians berechnet, sondern, wie auch in (f) geschehen ist, den gewonnenen salpetersauren Strontian jedesmahl durch kohlensaures Ammoniak wieder in kohlensauren Strontian umgeändert, und hiernach unmittelbar die Menge desselben festgesetzt. Man

f) Die in (e.) erhaltenen 0,272. grm. salpetersaurer Strontian wurden nun von neuem in Wasser aufgelöst, die Auflösung bis zum Sieden erhitzt und siedend durch kohlensaures Ammoniak gefällt. Der hierdurch niedergeschlagene kohlensaure Strontian wog im scharf getrockneten Zustande 0,189 grm. In Salpetersäure wieder aufgelöst, und die Auflösung an der Luft verdunstet, schols derselbe wiederum vollständig zu krystallisirtem salpetersauren Strontian an.

g) Um nun auch die Menge des kohlensauren Kalks zu bestimmen, wurde die von (d.) rückständige geistige Auflösung des salpetersauren Kalks zuerst mit einer hinreichenden Menge Wasser versetzt, und bis zur völligen Verflüchtigung des Alkohols im leichten Kochen erhal-

kann übrigens, wie aus der Vergleichung der erhaltenen Resultate hervorgeht, sehr gut auch hiernach gleich den Gehalt an kohlensaurem Strontian in diesem Fossile bestimmen. Allein die frühern Bestimmungen des Mischungsverhältnisses des salpetersauren Strontians genügten mir hierzu nicht, und ich bin erst späterhin im Stande gewesen, hierüber selbst Versuche anzustellen. Seitdem aber habe ich bey allen meinen Analysen dieses Fossils der Vergleichung wegen, wie auch bey dieser Analyse, jedesmahl das Gewicht des ausgeschiedenen salpetersauren Strontians mit bestimmt.

ten, und dann nach Zusatz von etwas Salpetersäure zur Trockenheit abgeraucht, damit das etwa darin enthaltene Eisen, welches beym Kochen der geistigen Auflösung ins Minimum der Oxydation hätte zurückgeführt seyn können, wiederum ins Maximum gebracht würde. Die trockne Salzmasse erschien indessen abermahls vollkommen weiſs. In Wasser aufgelöst, wovon sie vollständig aufgenommen wurde, und mit ätzendem Ammoniak versetzt, blieb sie vollkommen klar, worauf sie ebenfalls kochend durch kohlensaures Ammoniak niedergeschlagen wurde. Die Menge des hierdurch gefällten kohlensauren Kalks, nachdem derselbe auf das vollkommenste ausgetrocknet worden war, wog 7,457 grm.

Die zu vorstehender Analyse angewandten 7,680 grm. des Arragonits von Burkheim sind demnach durch das angezeigte Verfahren zerlegt worden, in:

| | | |
|---|---|---|
| Kohlensauren Kalk nach (g.) . | 7,4570 | grm. |
| Kohlensauren Strontian nach (f.) | 0,1890 | — |
| Krystallisationswasser nach (a.) | 0,0315 | — |
| | 7,6775 | — |

Mithin enthalten 100 Theile des strahligen Arragonits vom Kaiserstuhl bey Burkheim im Breisgau:

| | |
|---|---|
| Kohlensauren Kalk . . . . . . . . . | 97,0963 |
| Kohlensauren Strontian . . . . . . | 2,4609 |
| Krystallisationswasser . . . . . . . | 0,4102 |
| | 99,9674 |

## II.

### Stänglicher Arragonit von der Blagodatskoi-Grube zu Nertschinsk in Sibirien *).

Dieser höchst seltene Arragonit fand sich unter den reichen mineralogischen Schätzen der Aschischen Schenkungen, welche das hiesige academische Museum besitzt. Derselbe war als stänglicher Kalkspath geschickt, und ist erst von Herrn Hofrath Hausmann für Arragonit erkannt worden.

Da in dem Museum mehrere ausgezeichnet schöne Exemplare von demselben vorhanden sind, so hatte Herr Ober-Medicinalrath Blumenbach die Güte, mir zu erlauben, mit

*) Gött. Gel. Anz. Jahrg. 1815. S. 892.

einem der kleinern Exemplare eine chemische Analyse dieses durch sein Vorkommen im äuſsersten Osten von Sibirien insbesondere merkwürdigen Arragonits anzustellen.

Im Aeuſsern hat derselbe viel Aehnlichkeit mit dem stänglichen Arragonit von Vertaison in Auvergne, und kommt auch wie dieser in ziemlich groſsen Massen vor, nur ist er mehr dünnstänglicher.

Sein specifisches Gewicht fand ich bey 15°,5 C. Temperatur und $0^m,757$ Barometerstand = 2,8972.

A.

a) 1,9255 grm. dieses Arragonits bis zur vollständigen Verflüchtigung des Krystallisationswassers vorsichtig erhitzt, verlohren 0,005 grm. am Gewicht, welches den Wassergehalt in 100 Theilen desselben zu 0,2596 anzeigt.

b) In einem andern Versuche, wobey 1,562 grm. von diesem Arragonit angewandt wurden, betrug der Gewichtsverlust 0,004 grm., und mithin der Wassergehalt 0,2560 Procent.

Nach einem Mittel beyder Versuche sind folglich in 100 Theilen dieses Sibirischen Arragonits 0,2578 Krystallisationswasser enthalten.

B.

c) 7,9575 grm. dieses Arragonits hierauf in Salpetersäure aufgelöst, und nach dem angezeigten Verfahren weiter zerlegt, fanden sich zusammengesetzt, aus:

| | | |
|---|---|---|
| Kohlensaurem Kalk . . . . . | 7,797 | grm. |
| Kohlensaurem Strontian . . . . | 0,087 | — |
| | 7,884 | — |

In 100 Theilen des stänglichen Arragonits von der Blagodatskoi-Grube zu Nertschinsk in Sibiren sind demnach enthalten:

| | |
|---|---|
| Kohlensaurer Kalk . . . . . . . . . | 97,9834 |
| Kohlensaurer Strontian . . . . . . | 1,0933 |
| Krystallisationswasser . . . . . . . | 0,2578 |
| | 99,3345 |

## III.

### Stänglicher Arragonit von der blauen Kuppe bey Eschwege in Hessen *).

Derselbe ist vor einigen Jahren von Herrn Kammer-Assessor Braun in Gotha in dem Basalte der merkwürdigen blauen Kuppe unweit Eschwege entdeckt, und mir bald nachher von

*) Gött. Gel. Anz. Jahrg. 1815. S. 892.

demselben zur Analyse gütigst mitgetheilt worden. Das davon erhaltene Exemplar war mit Eisenoxydhydrat so durchzogen, daſs sich der Arragonit nicht völlig davon trennen lieſs. Indessen hat man seitdem diesen Arragonit auch ohne alle Einmengung von Eisenoxydhydrat gefunden, so wie man auch an demselben Orte sehr schönen in sechsseitigen Säulen krystallisirten Arragonit entdeckt hat.

A.

a) 1,072 grm. dieses Arragonits gaben beym Erhitzen 0,003 grm. Wasser aus.

b) Dieser Versuch mit 1,7885 grm. desselben Arragonits wiederholt, lieferte 0,006 grm. Wasser.

Der Gehalt an Krystallisationswasser beträgt daher in diesem Arragonit nach einem Mittel aus diesen beyden Versuchen 0,3077 Procent.

B.

c) 3,171 grm. dieses Arragonits anderweitig zerlegt, gaben:

| | | |
|---|---|---|
| Kohlensauren Kalk . . . . . . | 3,050 | grm. |
| Kohlensauren Strontian . . . | 0,071 | — |
| Eisenoxydhydrat . . . . . . . | 0,007 | — |
| | 3,128 | — |

Hiernach ist der stängliche Arragonit von der blauen Kuppe bey Eschwege in Hessen in 100 Theilin zusammengesetzt, aus:

| | |
|---|---|
| Kohlensaurem Kalk . . . . . . . . . | 96,1841 |
| Kohlensaurem Strontian . . . . . . | 2,2390 |
| Eisenoxydhydrat . . . . . . . . . . | 0,2207 |
| Krystallisationswasser . . . . . . . | 0,3077 |
| | 98,9515 |

## IV.

### Fasrig - stänglicher Arragonit von Tschopauer Berge bey Aussig in Böhmen*).

Dieser Arragonit ist mir von Herrn Gubernialrath Neumann in Prag gütigst mitgetheilt worden.

Das specifische Gewicht desselben fand ich bey 15°,5 C. Temperatur und $0^m,757$ Barometerstand = 2,9304.

A.

a) 3,000 grm. von diesem Arragonit verlohren durch Efflorasciren im Feuer 0,0065 grm. am Gewicht, oder 0,2167 Procent.

*) Gött. Gel. Anz. Jahrg. 1815. S. 892.

b) Dieser Versuch mit 1,894 grm. derselben Arragonitart wiederholt, gab einen Gewichtsverlust von 0,004 grm., oder von 0,2112 Procent.

Mithin beträgt der Wassergehalt in 100 Theilen dieses Arragonits nach einem Mittel aus diesen beyden sehr gut mit einander übereinstimmenden Versuchen 0,2139.

## B.

c) 6,900 grm. desselben Arragonits in Salpetersäure aufgelöst, und auf die angezeigte Weise mittelst absoluten Alkohols zerlegt, lieferten:

| | | |
|---|---|---|
| Kohlensauren Kalk . . . . . . | 6,762 | grm. |
| Kohlensauren Strontian . . . | 0,070 | — |
| Eisenoxydhydrat . . . . . . . | 0,010 | — |
| | 6,842 | — |

Folglich bestehen 100 Theile dieses fasrigstänglichen Arragonits von Tschopauer Berge bey Aussig in Böhmen aus:

| | |
|---|---|
| Kohlensaurem Kalk . . . . . . . . | 98,0000 |
| Kohlensaurem Strontian . . . . . . | 1,0145 |
| Eisenoxydhydrat . . . . . . . . . . | 0,1449 |
| Krystallisationswasser . . . . . . . | 0,2139 |
| | 99,3733 |

# V.

## Fasrig-stänglicher Arragonit von Waltsch im Ellbogner Kreise in Böhmen *).

Auch diesen Böhmischen Arragonit habe ich durch die Güte des Herrn Gubernialraths Neumann in Prag erhalten. Derselbe kommt in der dortigen Trappformation vor, und ist so dünnstänglich, dafs man ihn auf den ersten Blick für wirklich fasrig halten sollte; daher er auch im Aeufsern mit manchem Coelestin und manchem Faserkalk sehr grofse Aehnlichkeit hat, und deshalb auch leicht bey einer flüchtigen Betrachtung damit verwechselt werden kann.

Aus 6,3085 grm. dieses Arragonits, welche ich auf dieselbe Weise, wie die vorhergehenden Arragonitarten, zergliederte, sind von mir erhalten worden:

| | | |
|---|---|---|
| Kohlensaurer Kalk . . . . . | 6,2420 | grm. |
| Kohlensaurer Strontian . . . | 0,0320 | — |
| Eisenoxydhydrat . . . . . . . | 0,0090 | — |
| Wasser . . . . . . . . . . . . . | 0,0125 | — |
| | 6,2955 | — |

*) Gött. Gel. Anz. Jahrg. 1815. S. 892.

Hundert Theile des fasrig - stänglichen Arragonits von Waltsch im Ellbogner Kreise in Böhmen sind mithin zusammengesetzt, aus:

| | |
|---|---|
| Kohlensaurem Kalk . . . . . . . . | 98,9458 |
| Kohlensaurem Strontian . . . . . . | 0,5072 |
| Eisenoxydhydrat . . . . . . . . . . | 0,1426 |
| Krystallisationswasser . . . . . . . | 0,1981 |
| | 99,7937 |

## VI.

### Stänglicher Arragonit aus dem Rattenbach - Graben in Leogang im Salzburgischen.

Derselbe kommt in überaus zarten stänglich - zusammengehäuften und sternförmig aus einander laufenden Krystallen vor, die an ihren freyen Enden mehr oder minder regelmäſsig auskrystallisirt sind.

### A.

5,2555 grm. dieses Arragonits verlohren durch Effloresciren im Feuer 0,005 grm. oder 0,1536 Procent Wasser.

B.

5,441 grm. desselben Arragonits hierauf auf den Gehalt der übrigen Bestandtheile untersucht, zeigten sich zusammengesetzt aus:

| | | |
|---|---|---|
| Kohlensaurem Kalk . . . . . . . | 5,367 | grm. |
| Kohlensaurem Strontian . . . . | 0,039 | — |
| Eisenoxydhydrat und Manganoxyd | 0,007 | — |
| | 5,413 | — |

Folglich sind in 100 Theilen des stänglichen Arragonits aus dem Rattenbach-Graben in Leogang im Salzburgischen enthalten:

| | |
|---|---|
| Kohlensaurer Kalk . . . . . . . . | 98,6400 |
| Kohlensaurer Strontian . . . . . . | 0,7167 |
| Eisenoxydhydrat und Manganoxyd . | 0,1286 |
| Krystallisationswasser . . . . . . . | 0,1536 |
| | 99,6389 |

## VII.

### Stänglicher Arragonit von Kannioak in Omenaksfiord unter dem 72° Nördlicher Breite in Grönland*).

Dieser Arragonit befand sich mit unter der Sammlung Grönländischer Fossilien, welche

*) Gött. Gel. Anz. Jahrg. 1819. S. 1998.

Herr Bergrath und Professor Giesecke in Dublin unlängst so gütig gewesen ist, mir für eine chemische Untersuchung mitzutheilen. Derselbe ist vorzüglich deswegen merkwürdig, weil er von allen bekannten Arragonitarten der am weitesten nach Norden vorkommende ist. Aufserdem zeichnet er sich besonders dadurch aus, dafs er sehr dickstänglich ist, und sich auch wie der Arragonit aus Auvergne und aus Sibirien in ziemlich grofsen Massen findet.

Das specifische Gewicht desselben ist von mir bey 18°,75 C. Temperatur und $0^{m}$,7527 Barometerstand = 2,9048 gefunden worden.

I.

5,502 grm. dieses Arragonits der Analyse unterworfen, zeigten sich zusammengesetzt, aus:

| | | |
|---|---|---|
| Kohlensaurem Kalk . . . . . . . | 5,4210 | grm. |
| Kohlensaurem Strontian . . . | 0,0410 | — |
| Eisenoxydhydrat nebst Manganoxyd . . . . . . . . . | 0,0120 | — |
| Alaunerde . . . . . . . . . . . | 0,0100 | — |
| Quarzkörnern . . . . . . . . . | 0,0075 | — |
| Krystallisationswasser . . . . . | 0,0070 | — |
| | 5,4985 | — |

II.

Mit 6,575 grm. desselben Arragonits diese Analyse hierauf wiederholt, gab:

| | | |
|---|---|---|
| Kohlensauren Kalk . . . . . . . | 6,478 | grm. |
| Kohlensauren Strontian . . . . | 0,047 | — |
| Eisenoxydhydrat nebst Manganoxyd . . . . . . . . | 0,014 | — |
| Quarzkörner . . . . . . . . . . | 0,006 | — |
| Krystallisationswasser . . . . . | 0,013 | — |
| | 6,558 | — |

Nach einem Mittel aus diesen beyden Analysen sind mithin in 100 Theilen des stänglichen Arragonits von Kannioak in Omenaksfiord in Grönland enthalten:

| | |
|---|---|
| Kohlensaurer Kalk . . . . . . . . | 98,5262 |
| Kohlensaurer Strontian . . . . . . | 0,7299 |
| Eisenoxydhydrat nebst Manganoxyd | 0,2148 |
| Quarz nebst Alaunerde . . . . . . | 0,2046 |
| Krystallisationswasser . . . . . . . | 0,1625 |
| | 99,8380 |

## VIII.

### Stänglicher Arragonit von Haseneiland an der Westküste von Grönland.

Dieser Arragonit, dessen Untersuchung ich gleichfalls der Güte des Herrn Bergraths und Professors Giesecke in Dublin verdanke, gehört zu der dünnstänglichen Abänderung dieses

Mineralkörpers. Derselbe kommt in Wacke vor, ist aber zugleich sehr innig mit einem dichten Bitterkalk verwachsen, und enthält aufserdem auch Kalkspath eingemengt.

Da es nicht möglich war, denselben von diesen Fossilien rein abzusondern, so beschränkte ich die Analyse dieses Arragonits nur darauf, denselben auf einen Strontiangehalt zu prüfen.

Zu dem Ende wurden 5,0 grm. von diesem Arragonit, welche von dem anhängenden Bitterkalk und Kalkspath so viel als möglich getrennt worden waren, unter den gehörigen Cautelen in Salpetersäure aufgelöst, die Auflösung zur Trockenheit verraucht, und die trockene Salzmasse mit absolutem Alkohol behandelt, wobey ein nicht unbedeutender Rückstand hinterblieb. Dieser löste sich zum Theil mit Hinterlassung von zersetzter salpetersaurer Talkerde und zersetztem salpetersauren Eisen- und Manganoxyd in Wasser auf, und gab damit eine farbelose und völlig neutrale Auflösung, aus welcher beym Verdunsten eine Menge octaëdrischer Krystalle anschossen, die alle Eigenschaften des salpetersauren Strontians besafsen.

Hieraus erhellet also, dafs auch in diesem Arragonit kohlensaurer Strontian enthalten ist. Nach der Menge des erhaltenen salpetersauren Strontians zu urtheilen, kann der Gehalt an kohlensaurem Strontian in demselben wohl gegen ein Procent betragen.

# IX.

## Stänglicher Arragonit von Baudissero bey Turin.

Dieser Arragonit findet sich in demselben Lager, worin auch der unter dem Namen der Terre de Baudissero bekannte Magnesit vorkommt. Da in demselben nach den Versuchen des Herrn Laugier kein kohlensaurer Strontian enthalten seyn soll *), so war es für mich sehr erwünscht, durch den Besitz eines Exemplars dieses bey uns seltenen Arragonits, welches ich der Güte des Herrn Haüy zu verdanken habe, im Stande zu seyn, die Richtigkeit dieser Angabe durch eigene Versuche zu prüfen. Mit Vergnügen opferte ich daher dasselbe hierzu auf. Indessen habe ich diesen Arragonit ebenfalls wie den vorhergehenden nur auf einen Strontiangehalt untersucht, weil derselbe zu sehr mit Magnesit und Sand durchwachsen war, und diese sich nicht vollständig genug davon trennen liefsen, um mit Nutzen eine genauere quantitative Analyse desselben vornehmen zu können.

Demnach löste ich 5,7 grm. möglichst rein ausgesuchter Stücke von diesem Arragonit in sehr diluirter Salpetersäure ohne Unterstützung der Wärme auf, rauchte die erhaltene Auflösung,

*) Siehe oben S. 62.

nachdem sie von dem nicht aufgenommenen Sand und Eisenoxydhydrat durch Filtration getrennt worden war, bis zur trockenen Salzmasse ab, und behandelte diese nun auf die bekannte Weise mit absolutem Alkohol. Hierbey hinterblieb ein weiſser pulverförmiger Rückstand, welcher, als ich ihn mit Wasser übergoſs, von demselben zum Theil aufgenommen wurde. Diese Auflösung hierauf einer spontanen Verdunstung unterworfen lieferte sehr schöne octaëdrische Krystalle von salpetersaurem Strontian.

Hierdurch ist also auch in dem Arragonit von Baudissero das Vorkommen von kohlensaurem Strontian auſser allem Zweifel gesetzt worden.

Daſs Herr Laugier aber in diesem Arragonit keinen Strontian hat auffinden können, hat wohl vermuthlich darin seinen Grund, daſs entweder durch den in dem Magnesit mit vorkommenden Gyps beym Verrauchen der salpetersauren Auflösung schwefelsaurer Strontian gebildet worden ist, oder der Arragonit selbst schon, wie Herr Laugier bemerkt, durch Verwitterung eine Veränderung in seiner Mischung erlitten hat, wodurch der kohlensaure Strontian fortgeführt oder so zersetzt worden ist, daſs er bey Anwendung dieses Verfahrens nicht mehr hat ausgemittelt werden können.

Uebrigens scheint der Gehalt des kohlensauren Strontians in diesem Arragonit nicht über 0,5 Procent zu betragen.

# Anhang.

Zur bessern Uebersicht und Vergleichung der durch diese Untersuchung über die Mischung des Arragonits erhaltenen Resultate füge ich dieser Abhandlung zum Beschlufs noch eine Tabelle hinzu, worin sich sämmtliche Analysen der von mir quantitativ untersuchten Arragonite zusammengestellt befinden.

Bey Abfassung dieser Tabelle habe ich indessen das Eisenoxydhydrat, das Manganoxyd, den Gyps, die Alaunerde und den Quarz, welche bey der Analyse einiger Arragonite mit erhalten worden sind, als blofs zufällig mit diesem Mineralkörper gemengte und nicht wesentlich zu seiner Mischung gehörige Substanzen, nicht mit in Rechnung gebracht, und aufserdem den bey diesen Analysen gehabten geringen Gewichtsverlust unter die aufgefundenen Bestandtheile vertheilt.

# Tabelle

über

das Mischungsverhältnifs der in dieser Abhandlung untersuchten Arragonite.

| Arragonitarten. | Gehalt derselben an: Kohlensaurem Kalk. | Kohlensaurem Strontian. | Krystallisationswasser. |
|---|---|---|---|
| Prismatischer von Molina in Arragonien . . . . . . | 95,6833 | 4,0138 | 0,3029 |
| Stänglicher von Bastènes bey Dax im Depart. des Landes | 95,2965 | 4,1043 | 0,5992 |
| Stänglicher vom Kaiserstuhl bey Burkheim im Breisgau | 97,1279 | 2,4619 | 0,4102 |
| Stänglicher von der blauen Kuppe bey Eschwege in Hessen | 97,4205 | 2,2678 | 0,3117 |
| Stänglicher von Vertaison in Auvergne . . . . . . . . | 97,7443 | 2,0557 | 0,2000 |
| Stänglicher von Nertschinsk in Sibirien . . . . . . | 98,6398 | 1,1006 | 0,2596 |
| Fasrig-stänglicher v. Tschopauer Berge bey Aussig in Böhmen | 98,7620 | 1,0224 | 0,2156 |
| Stänglicher von Kannioak in Omenaksfiord in Grönland | 99,1023 | 0,7342 | 0,1635 |
| Stänglicher von Leogang im Salzburgischen . . . . | 99,1254 | 0,7202 | 0,1544 |
| Fasrig-stänglicher von Waltsch in Böhmen . . . . . . | 99,2922 | 0,5090 | 0,1988 |

# II.

## Untersuchung des Aluminits *).

Dieses zuerst bey Halle an der Saale, und späterhin auch an mehreren Orten in der Gegend umher aufgefundene Fossil ist kürzlich von Herrn Webster auch in den Kreidefelsen bey Newhaven in Sussex in England entdeckt worden, wodurch also die noch von Manchem gehegte Meinung, daſs diese Mineralsubstanz ein künstlich erzeugter Körper seyn möchte, vollends widerlegt wird, und sich dieselbe als ein besonderes Naturproduct des aufgeschwämmten Landes bewährt.

Durch die Güte des Herrn Sowerby zu London erhielt ich vor einiger Zeit ein Exemplar von diesem Englischen Aluminit, welches ich zu nachstehender Analyse aufopferte, weil das ge-

*) Schweiggers Journal für Chemie und Physik. B. 19. S. 424.

naue Mischungsverhältniſs desselben weder von Herrn Wollaston noch von dem verstorbenen Tennant, welche beyde denselben untersucht und für ein basisch-schwefelsaures Alaunerdesalz erkannt haben, bestimmt worden ist, und es äuſserdem zur Ausmittelung der wahren Natur dieser Mineralsubstanz doch erforderlich war, zu wissen, ob sie auch in Hinsicht des Verhältnisses ihrer Bestandtheile mit dem Hallischen Fossile genau übereinkomme. Da nun aber das Resultat meiner Analyse dieses Aluminits von dem, welches Herr Simon*) vor mehreren Jahren von dem Hallischen bekannt gemacht hat, abwich, so veranlaſste mich dieses auch die Untersuchung des Aluminits von Halle und von Morl damit zu verbinden.

*) Chemische Untersuchung der Hallischen Thonerde; in Scherers Allgem. Journal der Chemie. B. 9. S. 137 - 163

Nach einer Mittelzahl der von Herrn Simon mit dem Hallischen Aluminit angestellten Versuche sind nämlich in 100 Theilen dieses Aluminits enthalten:

| | |
|---|---|
| Alaunerde | 32,50 |
| Schwefelsäure | 19,25 |
| Eisenoxyd | 0,45 |
| Kalk | 0,35 |
| Kieselerde | 0,45 |
| Wasser | 47,00 |
| | 100,00 |

# I.

## Aluminit von Newhaven in Sussex in England.

Derselbe kommt, wie der Hallische, in Nieren vor, die ebenfalls mit Gyps und Eisenocher durchwachsen sind, hat ein kreideartiges Ansehen, eine schneeweiſse Farbe, ist undurchsichtig, erdig, weich, so daſs er sich mit dem Messer leicht schneiden läſst und zugleich auch etwas zerreiblich, doch nicht ganz so weich und zerreiblich als der Hallische. Durch eine Lupe betrachtet, zeigt er gleichfalls ein sehr feinkörniges schuppiges Gefüge.

Sein specifisches Gewicht fand ich bey einer Temperatur von 15°,55 C. und einem Barometerstande von 0$^{m}$,7505 = 1,7054.

### A.

a) Vor dem Löthrohre erhitzt, gab dieses Fossil beym Glühen etwas Schwefelsäure aus, änderte dabey aber nicht merkbar seine Gestalt, auſser daſs es anfangs am Volumen etwas weniges abnahm. Erst bey einer lang fortgesetzten Einwirkung der Löthrohrflamme erhielt es auf der Oberfläche ein schwaches emaillirtes Ansehen.

b) In einem Platinlöffel vor der Marcetschen Lampe erhitzt, stieſs es ebenfalls, sobald es ins Rothglühen kam, schwefelsaure Dämpfe aus, und erlitt dabey auch nur bloſs anfangs eine geringe Verminderung seines Volumens.

Wurde dasselbe aber in einer Platinzange der unmittelbaren Einwirkung des Flammenkegels dieser Lampe ausgesetzt, so daſs es blendend weiſs glühte, so kam es zum völligen Fluſs und schmolz zu einer durchsichtigen und farbelosen Glasperle.

Da der Aluminit, wie schon Klaproth gezeigt hat, und auch die nachstehenden Versuche bestätigen, beym Glühen seine Schwefelsäure gänzlich verliert, und als reine Alaunerde hinterbleibt, so gewährt dieses Verhalten des Fossils ebenfalls einen Beweis, daſs man mit Hülfe dieser trefflichen Schmelzgeräthschaft auch die Alaunerde, welche bis dahin noch durch kein Feuer zum völligen Fluſs gebracht werden konnte, vollkommen schmelzen kann. Ich wiederholte daher diese Versuche sogleich mit chemisch reiner Alaunerde, welche durch Ammoniak aus den reinen salpetersauren und salzsauren Auflösungen dieser Erde gefällt worden war, und hatte jetzt gleichfalls das Vergnügen, auch diese reine Alaunerde mit Leichtigkeit zum Fluſs kommen und zu einem stark durchsichtigen, völlig ungefärb-

ten Glaskügelchen zusammenschmelzen zu sehen. Dabey verhält sich die Alaunerde ganz so, wie die Kieselerde, und nimmt zuvor auch, ehe sie in wirklichen Fluſs kommt, eine emailleartige Beschaffenheit an. Uebrigens ist sie um etwas leichtflüssiger als die Kieselerde, und läſst sich daher auch in gröſsern Stücken schmelzen *).

c) In einer Glasröhre zwischen Kohlenfeuer erhitzt, gab der Aluminit eine reichliche Menge Wasser aus, und als die Hitze bis zum Glühen gesteigert wurde, entband sich zugleich auch Schwefelsäure.

d) In einem Platintiegel eine halbe oder ganze Stunde einem starken Weiſsglühefeuer ausgesetzt, verlohr derselbe nach einem Mittel der fünf nachstehenden Versuche 69,515 Procent am Gewicht.

*) Um dieselbe Zeit, als ich diese Erfahrung über die Schmelzung der Alaunerde machte, von welcher ich zuerst in Gilberts Annalen der Physik, B. 54. S. 106. Nachricht gegeben habe, ist die Schmelzung dieser Erde auch Herrn Clarke (Journal of Science and the Arts: Edited at the Royal Institution of Great Britain. Vol. II. p. 109 und 113.) mit Hülfe des Newman'schen Gebläses, und Herrn Lampadius (Schweiggers Journal für Chemie und Physik B. 19. S. 320.) mit Hülfe eines gleichzeitig auf eine glühende Kohle geleiteten Stroms von Steinkohlengas und Sauerstoffgas gelungen.

| Anzahl der Versuche. | Menge des angewandten Aluminits. | Verlust durchs Trocknen in einem Platintiegel auf einer sehr stark erhitzten Eisenplatte. | | | | Verlust durchs Glühen. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Menge des Rückstandes nach dem Trocknen. | Verlust durch das Trocknen. | Auf 100 Theile berechnet. | Mittel aus diesen Versuchen. | Menge des Rückstandes nach dem Glühen. | Verlust durch das Glühen. | Auf 100 Theile berechnet. | Mittel aus diesen Versuchen. |
| I. | 2,154 grm | 1 395 grm. | 0,759 grm. | 35,237 | 35,969 (I.–II.) | 0,648 grm. | 1,506 grm. | 69,9164 | 69,515 (I.–V.) |
| II. | 1,000 — | 0,633 — | 0,367 — | 36,700 | | 0,299 — | 0,701 — | 70,1 | |
| III. | 2,000, — | . . . | . . . | . . | . . | 0,626 — | 1,374 — | 68,7 | |
| IV. | 1,256 — | . . . | . . . | . . | . . | 0,385 — | 0,871 — | 69,347 | |
| V. | 2,920 — | . . . | . . . | . . | . . | 0,890 — | 2,030 — | 69,520 | |

Die geglühten Stücke hatten übrigens noch ganz ihre vorige Gestalt erhalten, und nur ihr Volumen hatte etwas abgenommen. Zwischen den Fingern lieſsen sie sich mit Leichtigkeit in Staub zerdrücken, lösten sich aber jetzt nur höchst schwierig und erst nach langer Digestion in Säuren auf, wobey sie jedesmal zuvor gallertartig wurden.

Die erhaltene Auflösung wurde, falls der Aluminit nicht gypshaltig gewesen war, auch nicht im mindesten durch salzsauren Baryt getrübt, und verhielt sich, bis auf eine geringe Beymischung von Eisen, ganz wie eine reine Alaunerdeauflösung, woraus also hervorgeht, daſs der Aluminit durch Glühen die Schwefelsäure vollständig fahren läſst, und im Zustande chemisch reiner Alaunerde hinterbleibt.

Aus dem Verhalten dieses Fossils im Feuer erhellet zugleich, daſs die der Alaunerde bisher zugeschriebene Eigenschaft sich im Feuer auf sich selbst zurückzuziehen keineswegs dieser Erde selbst zukommt, sondern eine Eigenthümlichkeit ihres Hydrats ist.

B.

a) 3,93 grm. dieses Aluminits, die von allem sichtbar eingemengten Gyps und Eisenocher auf das sorgfältigste getrennt worden waren, wurden zuerst mit Wasser, und nachdem sie davon gehörig getränkt worden waren, auch

mit einer angemessenen Menge mäſsig starker Salzsäure übergossen. Sie lösten sich darin nach einigen Stunden schon in der Kälte ohne alle Effervescenz bis auf einen geringen Rückstand auf, welcher in kleinen Gypskrystallen bestand, und nur 0,008 grm. am Gewicht betrug.

b) Die in (a.) gewonnene salzsaure Auflösung war völlig farbelos und lieferte auch, nachdem sie mit etwas Salpetersäure versetzt und gekocht worden war, beym Verdunsten eine ungefärbte Salzmasse. Diese in Wasser wieder aufgenommen und kochend durch ätzendes Ammoniak gefällt, gab 1,151 grm. geglühte Alaunerde.

c) Um die Reinheit der erhaltenen Alaunerde von (b.) näher zu erforschen, wurde sie in Schwefelsäure aufgelöst, und die Auflösung mit ätzendem Kali im Uebermaaſs versetzt, wodurch der zuerst entstandene Niederschlag bis auf einige Flocken Eisenoxydhydrat völlig wieder aufgelöst wurde.

d) Hierauf wurde die von (b.) hinterbliebene Flüssigkeit mit kohlensaurem Ammoniak versetzt und gekocht, wodurch 0,004 grm. kohlensaurer Kalk ausgeschieden wurden, welche 0,0068 grm. Gyps entsprechen.

e) Nach Absonderung des kohlensauren Kalks wurde die rückständige ammoniakalische Flüssigkeit mit Salzsäure übersättigt, und nun mit

salzsaurem Baryt gefällt, wodurch aus derselben 2,675 grm. geglühter schwefelsaurer Baryt erhalten wurden. Nimmt man nun in 100 Theilen geglühten schwefelsauren Baryt die Menge der Schwefelsäure zu 34,0 Theile an, so werden durch die erhaltenen 2,675 grm. dieses Salzes 0,9095 Schwefelsäure angezeigt, wovon 0,0031 grm. auf den Gyps und die übrigen 0,9064 grm. auf die Alaunerde kommen.

Aus den zu dieser Analyse verwandten 3,93 grm. Aluminit sind diesen Versuchen zufolge an Alaunerde, Schwefelsäure, Gyps und Eisenoxydhydrat gewonnen worden:

| | | |
|---|---|---|
| Alaunerde nach (b.) und (e.) . . | 1,1510 | grm. |
| Schwefelsäure nach (e.) . . . . . | 0,9064 | — |
| Gyps nach {(a.) 0,0080, (d.) 0,0068} . . . . | 0,0148 | — |
| Eisenoxydhydrat nach (c.) . . | eine Spur. | |

Hiernach würden in 100 Theilen dieses Aluminits enthalten seyn:

| | |
|---|---|
| Alaunerde . . . . . . . . . . . . . . . | 29,2875 |
| Schwefelsäure . . . . . . . . . . . | 23,0636 |
| Gyps . . . . . . . . . . . . . . . . . | 0,3766 |
| Eisenoxydhydrat . . . . . . . . . | eine Spur. |
| | 52,7277 |

Oder den Gyps und das Eisenoxydhydrat als bloſs zufällige Gemengtheile nicht mitgerechnet:

| | |
|---|---|
| Alaunerde . . . . . . . . . . . . . . | 29,398 |
| Schwefelsäure . . . . . . . . . . . . | 23,126 |
| | 52,424 |

C.

a) Diese Analyse wurde hierauf mit 7,954 grm. des Fossils wiederholt. Beym Auflosen in Salpetersäure hinterlieſsen diese an Gyps, Eisenoxydhydrat und unaufgelöstem Aluminit 0,114 grm.

Um nämlich den, dem Fossile bloſs eingemengten Gyps nebst dem Eisenoxydhydrat möglichst zu sondern und ihre Mitauflösung zu verhüten, wurde die Auflösung nicht bis zur vollständigen Aufnahme alles angewandten Aluminits fortgesetzt, und es gelang auch auf diese Weise den gröſsten Theil dieser Substanzen zu trennen; obgleich dessen ungeachtet ein Antheil davon doch mit aufgenommen wurde, wie aus dem Verlauf dieser Analyse erhellen wird.

b) Aus der Auflösung (a.) wurde nun zuerst die Schwefelsäure durch salzsauren Baryt niedergeschlagen, wodurch 5,460 grm. geglühter schwefelsaurer Baryt erhalten wurden, die einer Menge von 1,8564 grm. Schwefelsäure entsprechen.

c) Nachdem aus der hinterbliebenen Auflösung (b.) der überschüssig zugesetzte Baryt durch Glaubersalz fortgeschafft worden war, wurde dieselbe mit ätzender Kalilauge, der eine geringe Menge kohlensaures Kali zugesetzt worden war, bis zur Wiederauflösung der Alaunerde versetzt, wobey ein geringer rothbraun gefärbter Rückstand hinterblieb, welcher in Salzsäure aufgelöst und zuerst durch Ammoniak, und nachgehends durch kohlensaures Kali gefällt, in 0,017 grm. Eisenoxydhydrat und 0,024 grm. kohlensauren Kalk zerlegt wurde. Die erhaltenen 0,024 grm. kohlensauren Kalk zeigen einen Gypsgehalt von 0,04095 grm. an, so dafs also von den in (b.) gewonnenen 1,8565 grm. Schwefelsäure für den Gyps 0,0189 grm. abgehen.

d) Aus der alkalischen Auflösung von (c.) wurde nun auch die Alaunerde durch Salmiak gefällt. Die Menge der dadurch gewonnenen Alaunerde betrug im geglühten Zustande 2,323 grm.

Die zu dieser Analyse verwandten 7,954 grm. Aluminit sind demnach zerlegt worden in:

| | | |
|---|---|---|
| Alaunerde nach (d.) . . . . . . | 2,32300 | grm. |
| Schwefelsäure nach (b.) und (c.) | 1,83750 | — |
| Gyps nach (c.) . . . . . . . . . | 0,04095 | — |
| Eisenoxydhydrat nach (c.) . . . | 0,01700 | — |
| Unaufgelösten Rückstand nach (a.) | 0,11400 | — |
| | 4,33245 | — |

Dieses gibt auf 100 Theile berechnet:

| | |
|---|---|
| Alaunerde . . . . . . . . . . . . . . | 29,2054 |
| Schwefelsäure . . . . . . . . . . . | 23,1016 |
| Gyps . . . . . . . . . . . . . . . . | 0,5150 |
| Eisenoxydhydrat . . . . . . . . . | 0,2137 |
| Unaufgelöster Rückstand . . . . . . | 1,4332 |
| | 54,4689 |

Oder 100 Theile reiner Aluminit enthalten:

| | |
|---|---|
| Alaunerde . . . . . . . . . . . . . . | 29,8505 |
| Schwefelsäure . . . . . . . . . . . | 23,6140 |
| | 53,4645 |

## D.

Da der Aluminit durch Glühen seinen Gehalt an Wasser und Schwefelsäure vollständig verliert, und im Zustande reiner Alaunerde zurückbleibt, so wurde diese Eigenschaft des Fossils jetzt benutzt, um die Resultate der beyden vorstehenden Analysen in Bezug auf die Menge der in dem Aluminit enthaltenen Alaunerde zu controliren.

a) Zu dem Ende wurden 2,92 grm. Aluminit eine Stunde im Platintiegel geglüht, worauf sie nur noch 0,89 grm. wogen, und mithin 2,03 grm. durch Glühen verlohren hatten.

b) Die von (a.) rückständigen 0,89 grm. geglühten Aluminit löste ich nun in Schwefelsäure auf, und versetzte die Auflösung kochend

mit Kalilauge, der zuvor etwas kohlensaures Kali hinzugesetzt war, bis zur völligen Wiederauflösung der anfangs gefällten Alaunerde. Hierbey wurden 0,019 grm. kohlensaurer Kalk ausgesondert, welche 0,02555 grm. wasserfreyen schwefelsauren Kalk, oder 0,032336 grm. Gyps entsprechen, so dafs also die Menge der in 2,92 grm. Aluminit enthaltenen Alaunerde 0,8645 grm. und mithin die der Schwefelsäure und des Wassers 2,02314 grm. beträgt, welches auf das genaueste mit dem durchs Glühen erlittenen Gewichtsverluste übereinstimmt.

Nach diesen Versuchen bestehen also 100 Theile des Newhavener Aluminits aus:

| | |
|---|---|
| Alaunerde . . . . . . . . . . . . . | 29,608 |
| Schwefelsäure und Wasser . . . . . . | 69,284 |
| Gyps . . . . . . . . . . . . . . . . | 1,108 |
| | 100,000 |

Oder 100 Theile reiner Aluminit sind zusammengesetzt aus:

| | |
|---|---|
| Alaunerde . . . . . . . . . . . . . | 29,939 |
| Schwefelsäure und Wasser . . . . . . | 70,061 |
| | 100,000 |

E.

a) Um nun auch in Erfahrung zu bringen, ob der Aluminit Kali enthalte, wurden 3,608 grm.

desselben in Salzsäure aufgelöst und die Auflösung kochend durch Ammoniak im Uebermaafs gefällt, und der dadurch bewirkte Niederschlag noch eine Zeitlang hindurch mit Ammoniak gekocht.

b) Nach Absonderung des gefällten Alaunerdehydrats wurde die rückständige Flüssigkeit zur Trockenheit verdunstet, und die trockene Salzmasse in einem Platintiegel bis zur Verflüchtigung der Ammoniaksalze geglüht. Es hinterblieb indessen nur ein höchst unbedeutender Rückstand, welcher sich schwierig in Wasser auflöste, und aus dieser Auflösung beym freywilligen Verdunsten derselben in reinen Gypsnadeln anschofs, deren Menge nur 0,016 grm. betrug.

c) Die in (b.) ausgeschiedene Alaunerde wurde noch feucht in Kalilauge getragen, und damit gekocht, wodurch sie sich bis auf 0,028 grm. kohlensauren Kalk nebst einer Spur Eisenoxydhydrat auflöste.

Diese 0,028 grm. kohlensaurer Kalk entsprechen 0,0475 grm. Gyps.

d) Aus der alkalischen Auflösung wurde hierauf die Alaunerde von neuem mittelst Salmiaks gefällt. Geglüht wog dieselbe 1,0735 grm.

Durch diese Analyse ergibt sich also die völlige Abwesenheit eines Kaligehalts in unserm Fossile.

An Alaunerde, Gyps und Eisenoxydhydrat sind bey dieser Gelegenheit in demselben außerdem aufgefunden worden:

| | | |
|---|---|---|
| Alaunerde nach (d.) | . . . . . . | 1,0735 grm. |
| Gyps nach {(b.) 0,0160 / (c.) 0,0475} | . . . | 0,0635 — |
| Eisenoxydhydrat nach (c.) | . . | eine Spur. |

Hiernach enthält der angewandte Aluminit in 100 Theilen:

| | |
|---|---|
| Alaunerde . . . . . . . . . . . . . | 29,7533 |
| Gyps . . . . . . . . . . . . . . . | 1,7600 |
| Eisenoxydhydrat . . . . . . . . . | eine Spur. |

Oder im reinen Aluminit kommen vor:

Alaunerde . . . . . . . . . . . . . 30,286.

## F.

Vergleicht man nun die Resultate dieser verschiedenen Analysen mit einander, so wird man finden, daſs dieselben nur sehr wenig von einander abweichen; und man wird daher, ohne sich sehr von der Wahrheit zu entfernen, nach einem Mittel derselben auch die Mischung dieses Fossils bestimmen können.

Läſst man dabey den Gyps und das Eisenoxydhydrat, als der Mischung dieses Mineralkörpers nicht angehörige und ihm bloſs einge-

mengte Substanzen, aufser Acht, so sind diesen Versuchen zufolge 100 Theile Aluminit von Newhaven in Sussex in England zusammengesetzt, aus:

| | |
|---|---|
| Alaunerde | 29,868 |
| Schwefelsäure | 23,370 |
| Wasser | 46,762 |
| | 100,000 |

## II.

### Aluminit von Halle an der Saale.

#### A.

100 Theile dieses Aluminits verlohren durch Glühen nach einem Mittel zweyer Versuche 69,5.

#### B.

Aus 5,285 grm. desselben Aluminits, welche ich in Salzsäure auflöste, und nachgehends auf eben diese Weise, wie oben in (I. C.) den Aluminit von Newhaven, zergliederte, wurden erhalten:

| | | |
|---|---|---|
| Alaunerde | 1,576 | grm. |
| Schwefelsäure | 1,225 | — |
| Gyps nebst Thon | 0,016 | — |
| Eisenoxydhydrat | 0,020 | — |
| | 1,837 | — |

Demnach sind in 100 Theilen des Hallischen Aluminits enthalten:

| | |
|---|---|
| Alaunerde . . . . . . . . . . . . . | 29,8202 |
| Schwefelsäure . . . . . . . . . . . | 23,1788 |
| Eisenoxydhydrat . . . . . . . . . | 0,3784 |
| Gyps und Thon . . . . . . . . . | 0,3027 |
| | 53,6801 |

C.

Diese Analyse mit 5,0 grm. dieses Aluminits wiederholt, lieferte:

| | | |
|---|---|---|
| Alaunerde . . . . . . . . . . . | 1,5060 | grm. |
| Schwefelsäure . . . . . . . . . | 1,1550 | — |
| Eisenoxydhydrat . . . . . . . | 0,0150 | — |
| Gyps . . . . . . . . . . . . . . | 0,0175 | — |
| Thon . . . . . . . . . . . . . . | 0,0300 | — |
| | 2,7235 | — |

Dieses gibt auf 100 berechnet:

| | |
|---|---|
| Alaunerde . . . . . . . . . . . . . . . | 30,12 |
| Schwefelsäure . . . . . . . . . . . . . | 23,10 |
| Eisenoxydhydrat . . . . . . . . . . . | 0,30 |
| Gyps . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 0,35 |
| Thon . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 0,60 |
| | 54,47 |

Nach einem Mittel aus diesen Untersuchungen sind mithin in 100 Theilen des Aluminits von Halle an der Saale enthalten:

| | |
|---|---|
| Alaunerde . . . . . . . . . . . . . | 30,2629 |
| Schwefelsäure . . . . . . . . . . | 23,3651 |
| Wasser . . . . . . . . . . . . . . . | 46,3720 |
| | 100,0000 |

## III.

### Aluminit von Morl bey Halle.

A.

100 Theile des Aluminits von Morl verlohren durch Glühen 68,6 Theile.

B.

1,830 grm. dieses Aluminits auf dieselbe Weise, wie der Hallische, zergliedert, gaben:

| | | |
|---|---|---|
| Alaunerde . . . . . . . . . . . . | 0,5530 | grm. |
| Schwefelsäure . . . . . . . . . | 0,4228 | — |
| Gyps . . . . . . . . . . . . . . . | 0,0300 | — |
| Eisenoxydhydrat . . . . . . . | 0,0030 | — |
| Thon . . . . . . . . . . . . . . . | 0,0120 | — |
| | 1,0208 | — |

Oder auf 100 berechnet:

| | |
|---|---|
| Alaunerde . . . . . . . . . . . . . | 30,2185 |
| Schwefelsäure . . . . . . . . . . . | 23,1038 |
| Gyps . . . . . . . . . . . . . . . | 1,6393 |
| Eisenoxydhydrat . . . . . . . . . . | 0,1639 |
| Thon . . . . . . . . . . . . . . . | 0,6557 |
| | 55,7812 |

Mithin sind in 100 Theilen des Aluminits von Morl bey Halle enthalten:

| | |
|---|---|
| Alaunerde . . . . . . . . . . . . . | 30,980 |
| Schwefelsäure . . . . . . . . . . . | 23,685 |
| Wasser . . . . . . . . . . . . . . | 45,335 |
| | 100,000 |

Aus dieser Untersuchung ergibt sich nun die völlige Identität des Englischen Fossils mit dem von Halle und Morl.

Auch bestätigt dieselbe auf das vollkommenste die Vermuthung, dafs dieser Mineralkörper ein basisch-schwefelsaures Alaunerdesalz sey. Denn nimmt man zufolge der Versuche des Herrn Berzelius*) an, dafs 100 Theile Alaunerde sich im neutralen Zustande mit 234,1 Theilen Schwefelsäure verbinden, und sieht das für den Aluminit von Newhaven aufgefundene Mischungs-

*) Gilberts Annalen der Physik. Bd. 40. S. 262.

verhältnifs als das der Wahrheit am meisten entsprechende an: so enthält dieses Mineral auf 100 Theile Alaunerde 78,24 Theile Schwefelsäure, und folglich nur ein Drittel der Menge Schwefelsäure, welche erfordert wird, um diese Basis vollständig damit zu neutralisiren. Auch ist darin die Menge des Sauerstoffs, welche in der Basis enthalten ist, der, welche die Säure in sich schliefst, gleich; denn der Gehalt des Sauerstoffs in 100 Theilen Alaunerde beträgt 46,82, und in 78,24 Theilen Schwefelsäure 46,944; welches alles ganz den Erfahrungen über die Mischung der basisch-schwefelsauren Salze gemäfs ist.

Man wird also ferner den Aluminit in dem Mineralsystem nicht mehr bey den thonartigen Fossilien aufführen können, sondern derselbe mufs neben dem Alaun zu stehen kommen.

Aus eben den Gründen wird auch die, diesem Mineralkörper noch von einigen Mineralogen beygelegte Benennung, reine Thonerde, nicht weiter Statt finden können, und dafür der gewifs weit angemessenere Name Aluminit allein zur Bezeichnung dieses Fossils angewandt werden müfsen.

# III.

## Untersuchung des harten Magnesits von Baumgarten in Schlesien *).

Diese neue von dem Herrn Hofrath Hausmann zuerst unterschiedene Abänderung des Magnesits kommt zu Baumgarten in Schlesien vor, und ist demselben bereits im vorigen Sommer (1814) nebst mehreren andern Schlesischen Mineralien von dem Herrn Ober-Berghauptmann Gerhard in Berlin zugeschickt worden. In Schlesien hatte man dieses Fossil für Steinmark gehalten, von welchem Korper es sich aber schon durch eine flüchtige Untersuchung sogleich unterscheiden läſst. Die nahe Verwandtschaft, welche dasselbe in seinem Aeuſsern mit den bekannten Abänderungen des Magnesits zeigt, lieſs Herrn Hofrath Hausmann dagegen ver-

*) Schweiggers Journal für Chemie und Physik. B. 14. S. 1.

muthen, dafs es zu diesem Mineralkörper gehöre. Diese Vermuthung wurde auch durch sein chemisches Verhalten, zumahl zur Schwefelsäure, worin es sich vollständig und unter Aufbrausen auflöste, und damit ganz zu Bittersalz anschofs, vollkommen bestätigt.

## I. Aeufsere Characteristik.

Nach der vom Herrn Hofrath Hausmann entworfenen, und mir für diese Abhandlung gütigst mitgetheilten Charakteristik des Magnesits von Baumgarten, zeichnet sich derselbe durch folgende äufsere Kennzeichen aus:

Auf dem frischen Bruche ist er schneeweifs; er wird aber durch das Begreifen leicht beschmutzt. An Stellen, die der Verwitterung ausgesetzt waren, ist die Farbe gelblich weifs, in das blafs ochergelbe sich verlaufend.

Im Bruche ist er uneben, von feinem Korne; hin und wieder mit einer Anlage zum Splittrigen, auch zum Ebnen.

Die Bruchstücke sind unbestimmt eckig und scharfkantig.

Die Bruchflächen sind matt, und nehmen durch das Reiben mit dem Nagel keinen Glanz an.

An den Kanten ist das Fossil wenig durchscheinend.

Es ist im hohen Grade schwer zersprengbar und schwer zu zerreiben.

Es ritzt den Flufsspath und das Glas, und gibt oftmahls am Stahle schwache Funken.

An der Zunge klebt es nicht.

Das specifische Gewicht dieses Magnesits ist von mir bey der Temperatur von 13° R. und einem Barometerstande von $0^m$,7546 = 2,9500. gefunden worden.

So grofs die Uebereinstimmung ist, welche hiernach das Fossil von Baumgarten mit den bekannten Abänderungen des Magnesits zeigt, so machen sich doch auch einige Abweichungen sogleich bemerklich, die hauptsächlich in der weit gröfseren Härte und schwereren Zersprengbarkeit bestehen.

Diesem gemäfs glaubt Herr Hofrath Hausmann vorschlagen zu dürfen, dieses Fossil als besondere Varietät des Magnesits unter der Benennung des harten, von den bisher bekannten Abänderungen, die man unter dem Namen des gemeinen Magnesits begreifen könnte, zu unterscheiden.

## II. Chemische Untersuchung.

### A.

100 Gewichtstheile dieses Magnesits in kleinen Stücken der Einwirkung eines heftigen

Weiſsglühefeuers während einer halben bis ganzen Stunde ausgesetzt, verlohren nach einem Mittel von sieben, nur unbedeutend von einander abweichenden Versuchen, welche in nachstehender Tafel näher angegeben worden sind, 52,154878 Gewichtstheile.

| Anzahl der Versuche. | Angewandte Menge des Magnesits. | Dauer des Glühens. | Menge des Rückstandes. | Gröſse des Verlustes durchs Glühen. | Verlust durchs Glühen auf 100 Theile des Magnesits berechnet | Mittel aus diesen Versuchen. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | grm. | Stunde. | grm. | grm. | | |
| I. | 2,577 | ½ | 1,233 | 1,344 | 52,15366 | |
| II. | 5,241 | ½ | 2,500 | 2,741 | 52,29917 | |
| III | 3,4235 | ¾ | 1,638 | 1,7855 | 52,154225 | |
| IV. | 1,181 | ½ | 0,565 | 0,616 | 52,15018 | 52,154878 |
| V. | 1,383 | ¾ | 0,662 | 0,721 | 52,13304 | |
| VI. | 4,3635 | 1 | 2,089 | 2,2745 | 52,14487 | |
| VII. | 2,500 | 1 | 1,199 | 1,301 | 52,0400 | |

Der Magnesit erschien nach diesem Brennen blaſs bräunlich gelb gefärbt, oder ungefähr mit derselben Farbe, welche die auf der Oberfläche verwitterten Stücke zeigen. Die geglühten Stückchen hatten übrigens noch ganz ihre vorige Gestalt erhalten, waren aber mürber geworden, so daſs sie sich jetzt ohne Schwierigkeit zerbrechen lieſsen.

In eine mit Quecksilber und etwas Salzsäure angefüllte Röhre gebracht, lösten sie sich ohne

die geringste Gasentbindung vollständig auf. Sie waren mithin durch das Brennen ihres Kohlensäuregehalts vollkommen beraubt worden.

Mit Wasser übergossen erhitzten sie sich ein wenig, erlitten aber darin durchaus keine sichtbare Veränderung. In dem darüber stehenden Wasser war keine Spur von Kalk zu entdecken, auch nachdem das Wasser mehrere Tage hindurch beym Ausschluſs der Luft unter öfterem Umschütteln mit denselben in Berührung erhalten worden war.

Eben so verhielt sich auch das mit dem gebrannten Magnesit gekochte Wasser. Dieses reagirte indessen schwach alkalisch, welche Wirkung sich aber nur auf braunen Kohlaufguſs und Blauholzauszug erstreckte, während Curcumapapier, so wie auch schwach geröthetes Lackmuspapier und Veilchensaft dadurch nicht merkbar verändert wurden. Wurden hingegen die Stückchen des gebrannten Magnesits, selbst nachdem sie schon mehrere Tage an der Luft gelegen hatten, auf Curcumapapier und geröthetes Lakmuspapier im angefeuchteten Zustande gebracht, oder zu Veilchensaft gesetzt, so fand auch bey diesen eine sehr bestimmte alkalische Reaction Statt.

In der Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure lösten sich die gebrannten Magnesitstückchen vollständig auf. Beym Auflösen in den beyden ersten Säuren sonderten sich anfangs

einige höchst unbedeutende Flocken braunes Maganoxyd ab, und die Schwefelsäure färbte sich zugleich auch etwas violett. Nach Verlauf von einigen Stunden waren aber auch diese in den genannten Säuren vollständig aufgelöst.

Alle diese sauren Auflösungen wurden in völlig neutralem Zustande durch sauerkleesaures Kali und sauerkleesaures Ammoniak nicht im mindesten getrübt.

Die schwefelsaure Auflösung schoſs beym Verdunsten gänzlich zu Bittersalz an, und löste sich beym Uebergieſsen mit etwas Wasser vollständig wiederum auf, ohne daſs sich auch nur eine Spur von Gypsnadeln gezeigt hätte. Als dieselbe hierauf zur völligen Trockenheit abgeraucht, und die trockne Salzmasse dann geglüht wurde, erschien das geglühte schwefelsaure Salz schneeweiſs, und löste sich unter starker Erwärmung ohne Hinterlassung eines Rückstandes im Wasser auf. Die Auflösung war indessen ganz schwach getrübt, so daſs sie bloſs opalisirte. Nach 24 Stunden Ruhe hatte sich ein ganz leichter bräunlich gefärbter Niederschlag gebildet, welcher durch Kochen mit Wasser sich nicht auflöste, aber von der Salzsäure leicht aufgenommen wurde. Aus dieser Auflösung sonderten sich beym Verdunsten ebenfalls keine Gypsnadeln ab. Als hierauf die schwefelsaure Auflösung von neuen zur Trockenheit abgeraucht und stark geglüht wurde, blieb beym Wiederauflösen

der geglühten Salzmasse eine geringe Menge eines weiſs gefärbten Rückstandes zurück, welcher sich aber auf Zusatz von etwas Schwefelsäure sogleich wieder auflöste, und dadurch sich als Bittersalz ergab, welches durch zu starkes Glühen zersetzt worden war.

Aus der salpetersauren Auflösung des Magnesits sonderten sich beym Kochen und Abrauchen derselben zur Trockenheit schwarzbraune aus Manganoxyd bestehende Flocken ab, deren Menge aber nur sehr gering war. In einem Platintiegel zur Trockenheit verraucht und dann bis zur gänzlichen Zerstörung der Salpetersäure geglüht, hinterblieb ein weiſsgefärbter Rückstand, welcher, mit Wasser übergossen, diesem viel stärkere alkalische Eigenschaften ertheilte, als der bloſs für sich geglühte Magnesit. Dasselbe färbte nämlich Curcumapapier ziemlich stark braunroth, und stellte geröthetes Lackmuspapier bald wieder her. Mit Sauerkleesäure oder sauerkleesaurem Ammoniak versetzt, erlitt es aber eben so wenig eine Trübung.

Aus diesen Versuchen geht also hervor, daſs der Magnesit von Baumgarten durchaus keinen Kalk enthält, sondern auſser einer geringen Menge kohlensaures Manganoxyd bloſs aus kohlensaurer Talkerde besteht.

Zugleich liefern diese Versuche einen unbezweifelten Beweis dafür, daſs die Talkerde wirklich im Wasser etwas auflöslich ist, und eine alkalische Reaction auf die Pigmente ausübt.

Letzteres ist zwar von mehreren Chemikern behauptet worden, indessen haben ihre Versuche dasselbe noch nicht mit völliger Gewifsheit dargethan, indem sie sich hierbey durchgehends einer durch Fällung mit kohlensauren oder ätzenden Alkalien gewonnenen Talkerde bedient haben, wobey also der Verdacht eines Rückhalts des Fällungsmittels nicht ganz beseitigt werden konnte.

B.

Da der durch das Glühen bewirkte Gewichtsverlust nicht allein dem Entweichen von kohlensaurem Gase beyzumessen war, sondern auch in der Verflüchtigung eines Antheils Wasser bestand, wie sich solches bey dem Erhitzen desselben in einer Glasröhre aus dem Beschlagen derselben mit Wasserthau ergab, so suchte ich dessen Menge aus der Größe des Gewichtsverlustes zu bestimmen, welchen der Magnesit erlitt, als ich ihn in einer mit Kalkwasser in Verbindung gesetzten Röhre über Kohlenfeuer bis zur anfangenden Entweichung von Kohlensäure erhitzte.

2,500 grm. Magnesit auf diese Weise behandelt, verlohren 0,035 grm., welches auf 100 Theile dieses Fossils den Wassergehalt zu 1,4 gibt.

In einem andern Versuche, wobey 2,177 grm. Magnesit angewandt wurden, betrug der Gewichtsverlust 0,030 grm. Auf Hundert also 1,378.

Nimmt man aus beyden Versuchen ein Mittel, so beträgt hiernach die Menge des in 100 Theilen dieses Magnesits vorkommenden Wassers 1,389.

Wahrscheinlich rührt dieses Wasser von einem in dem Magnesit enthaltenen Antheile kohlensauren Talkerdehydrats her, und ist folglich als ein wesentlicher Bestandtheil desselben zu betrachten. Nur eine sehr unbedeutende Menge davon möchte dem Magnesit hygrometrisch beygemischt seyn, denn 100 Theile Magnesit hatten nach mehrstündigem Trocknen auf einem sehr stark erhitzten Sandbade nur 0,32 am Gewicht verlohren, wovon sie nach Verlauf mehrerer Tage kaum 0,08 wieder aufgenommen hatten. Mechanisch eingeschlossenes Wasser kommt bey dem Magnesit nicht vor, wenigstens findet bey demselben nicht die geringste Decrepitation Statt.

C.

Um nun auch die Menge der Kohlensäure in diesem Fossile mit Zuversicht kennen zu lernen, brachte ich ein genau abgewogenes Stückchen desselben in eine graduirte und mit Quecksilber und etwas concentrirter Salzsäure gefüllte Glasröhre, und nachdem dasselbe sich in der Kälte vollständig aufgelöst hatte, bestimmte ich mit der gröſsten Sorgfalt das Volumen des entbundenen kohlensauren Gases.

Nachstehendes sind die von mir hierüber erhaltenen Resultate:

| *Anzahl der Versuche.* | *Angewandte Menge des Mangnesits.* | *Temperatur.* | *Barometerstand.* | *Menge des erhaltenen kohlensauren Gases in Cubic Centimetern* | *Auf den Barometerstand von* $0^m,76$ *berechnet.* | *Menge des gefundenen kohlensauren Gases in Gewichtstheilen berechnet *).* | *Gewichtsmenge der Kohlensäure in 100 Theilen Magnesit* | *Mittel aus diesen Versuchen* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I. | 0,166 grm. | $12^o,5$ C | $0^m,7471$ | 45,11846 C. C. | 44,3526 C. C. | 0,08321 grm. | 50,1265 | |
| II. | 0,166 — | $12^o,5$ - | $0^m,7471$ | 45,19168 — | 44,4246 — | 0,08335 — | 50,2109 | 50,2197. |
| III. | 0,171 — | $12^o,5$ - | $0^m,7436$ | 46,8767 — | 45,8651 — | 0,08605 — | 50,3216 | |

*) Hierbey ist angenommen worden, dafs 1000 C. C. trocknes kohlensaures Gas bey $12^o,5$ C Temperatur und $0^m,76$ Barometerstand = 1,8762 grm. wiegen.

D.

Zur näheren Bestimmung der Talkerde wurden nun 6,83325 grm. Magnesit zuerst geglüht, um denselben durch Entfernung der Kohlensäure in Säuren leichter und ohne Verlust auflösen zu können. Hierdurch hinterblieben 3,263 grm. calcinirter Magnesit.

Diese hierauf in Schwefelsäure aufgelöst, die schwefelsaure Auflösung in einem Platintiegel zur Trockenheit abgeraucht, und nachgehends die trockne Salzmasse bis zur völligen Verflüchtigung der überschüssigen Schwefelsäure geglüht, gaben 9,656 grm. geglühtes Bittersalz. Beym Auflösen desselben im Wasser hinterblieben 0,015 grm. braunes Manganoxyd, so daſs also die Menge des gewonnenen geglühten Bittersalzes nur 9,641 grm. ausmachte.

Nimmt man jetzt mit Herrn Berzelius*) an, daſs 100 geglühtes Bittersalz 33,36 Talkerde enthalten, so zeigen die gewonnenen 9,641 grm. Salz nur 3,21624 grm. Talkerde an, welches der obigen Menge des angewandten calcinirten Magnesits nicht ganz entspricht. Da indessen beym Abrauchen der schwefelsauren Auflösung zur Trockenheit ein kleiner, obgleich sehr unbedeutender, Verlust durch das Verspritzen einer gerin-

*) Gilberts Annalen der Physik. Bd. 40. S. 256.

gen Menge Salz Statt gefunden hatte, so wurde dieser Versuch mit 2,500 grm. frischen Magnesit wiederholt.

Diese geglüht gaben 1,199 grm. calcinirten Magnesit und 3,555 grm. geglühtes Bittersalz, welche beym Auflösen 0,006 grm. Manganoxyd zurückliefsen.

Aus diesem Versuche ergiebt sich also die Menge der Talkerde in den zu dieser Analyse angewandten 2,500 grm. Magnesit, nach der eben gedachten Analyse des Bittersalzes berechnet, zu 1,184 grm., und in 100 Magnesit würden dem zu Folge 47,3600 grm. Talkerde enthalten seyn.

Da nun bey diesem Versuche die Menge der nach Berzelius berechneten Talkerde nicht ganz mit der Menge des hierzu angewandten calcinirten Magnesits übereinkommt, obgleich bey diesem Versuche durchaus kein Verlust Statt gefunden hat, so scheint mir bey der Mischung des geglühten Bittersalzes die Talkerde von Herrn Berzelius etwas zu gering angenommen zu seyn, und anstatt 33,36 auf 33,61 gesetzt werden zu müfsen. Ich halte mich indessen vorläufig an diese Bestimmung, weil ich in diesem Augenblicke nicht gleich Zeit habe, um diese Sache genauer zu untersuchen *).

*) Wie ich aus dem in Schweiggers Journal für Chemie und Physik B. 27. S. 113 - 184 mitgetheilten, und aus dem von Herrn Berzelius kürz-

E.

Um die Menge des in dem Magnesit vorkommenden Manganoxyds noch genauer, als dieses durch den vorhergehenden Versuch möglich war, zu bestimmen, wurden 2,376 grm. von diesem Fossil in völlig salzsäurefreyer Salpetersäure aufgelöst, und die Auflösung bis zur völligen Trockenheit abgeraucht, und in diesem Zustande noch einige Zeit auf einer stark erhitzten Eisenplatte erhalten. Als dieselbe hierauf mit Wasser übergossen und zugleich mit einer geringen Menge Salpetersäure versetzt wurde, um die bey dieser Behandlung etwa mit unauflöslich gewordene Talkerde wieder aufzunehmen, hinterblieben 0,006 grm. braunes Manganoxyd.

lich zu Paris erschienenen Essai sur la théorie des proportions chimiques entlehnten Verzeichnisse der Gehalte sämmtlicher bekannten chemischen Verbindungen ersehe, wird der Talkerdegehalt in der wasserfreyen schwefelsauren Talkerde anstatt 33,36 jetzt von diesem Chemiker zu 34,02 im Hundert angenommen; dieses stimmt aber ebenfalls mit den Resultaten dieser Analyse nicht überein, und darnach berechnet würde die Menge der Talkerde in dem harten Magnesit offenbar zu hoch ausfallen, daher ich es auch vorgezogen habe, nachgehends den durch obige Bestimmung in diesem Fossil aufgefundenen Gehalt an Talkerde nach den in (A.) gemachten Erfahrungen über den Gewichtsverlust desselben beym Glühen zu verbessern.

Diese zu 0,005 grünes Manganoxyd angenommen, geben die Menge desselben in 100 Theilen Magnesit zu 0,2105 an.

Die rückständige salpetersaure Auflösung aufs neue zur Trockenheit abgeraucht, und hierauf in einem Platintiegel bis zur völligen Zerstörung der Salpetersäure geglüht, hinterließs einen völlig weißs gefärbten Rückstand, welcher von der Schwefelsäure ohne Aussonderung von braunen Flocken sogleich aufgenommen wurde. Das Mangan war demnach durch das obige Verfahren vollständig ausgeschieden worden.

F.

Dieser Untersuchung zu Folge sind demnach 100 Theile des harten Magnesits von Baumgarten in Schlesien zerlegt worden in:

| | | |
|---|---|---|
| Talkerde (nach D.) . . . . | 47,3600 | Theile |
| Manganoxyd (nach E.) . . . | 0,2105 | — |
| Kohlensäure (nach C.) . . . | 50,2197 | — |
| Wasser (nach B.) . . . . . | 1,3890 | — |
| | 99,1792 | — |

Oder wenn man den, dieser Berechnung nach, an 100 Theilen Statt findenden Gewichtsverlust von 0,8208 Theilen, den Versuchen von (A.) gemäßs, unter die aufgefundenen Bestandtheile so vertheilt, daßs davon 0,2746 auf die Talkerde und das Manganoxyd, und 0,5462 auf die Kohlensäure und das Wasser kommen, so

findet sich diese neue Abänderung des Magnesits in 100 Theilen in folgendem Verhältniſs zusammengesetzt, aus:

| | |
|---|---|
| Talkerde . . . . . . . . . . . . . | 47,6334 |
| Manganoxyd . . . . . . . . . . . . | 0,2117 |
| Kohlensäure . . . . . . . . . . . . | 50,7512 |
| Wasser . . . . . . . . . . . . . | 1,4037 |
| | 100,0000 |

Der harte Magnesit von Baumgarten in Schlesien unterscheidet sich demnach in Hinsicht des Verhältnisses seiner Bestandtheile nicht wesentlich von dem gemeinen Magnesit von Kraubat in Obersteiermark, welchen Klaproth*) analysirt hat, und von dem von Hrubschitz in Mähren, wovon wir eine Analyse von Bucholz **) besitzen. Die Abweichungen, welche in den Zahlenwerthen dieser beyden Analysen von der meinigen Statt finden, sind offenbar zum Theil der verschiedenen Berechnungsart der erhaltenen Resultate, zum Theil aber auch dem Verfahren, dessen sich jene Chemiker bedient haben, die Menge der Kohlensäure zu bestimmen, beyzumessen. Der einzige Mischungsunterschied,

*) Dessen Beyträge B. 5. S. 97.

**) Gehlens Journal für Chemie, Physik und Mineralogie. B. 8. S. 662.

wodurch der harte Magnesit etwa von dem gemeinen verschieden seyn könnte, liegt vielleicht in dem geringeren Wassergehalte desselben, und einer dadurch bewirkten gröſseren Verdichtung seiner Bestandtheile. Zwar soll der Hrubschitzer Magnesit nach der Angabe von Bucholz durchaus wasserfrey seyn, allein dieses folgt keinesweges aus den Versuchen dieses Chemikers. Dasselbe wird bloſs von demselben aus dem Umstande gefolgert, daſs der Gewichtsverlust, welchen dieser Magnesit beym Auflösen in Säuren erleidet, mit dem, welchen er durchs Glühen erfährt, ganz gleich ist. Vergleichende Versuche, welche ich indessen mit mehreren Exemplaren des Hrubschitzer Magnesits über dessen Wassergehalt angestellt habe, haben mich nicht nur von dem wirklichen Vorkommen des Wassers auch in diesem Magnesit überzeugt, sondern machen es mir auch wahrscheinlich, daſs dessen Wassergehalt gröſser als der von dem harten Magnesit ist.

# IV.

## Untersuchung des Picropharmacoliths von Riegelsdorf in Hessen *).

Dieses Fossil, welches auf den an merkwürdigen Mineralien reichen Kobaltgruben zu Riegelsdorf in Hessen vorkommt, ist mir von Herrn Heuser, einem meiner ehemaligen sehr werthen und fleiſsigen Zuhörer, der gegenwärtig als Accessist bey dem Kohlenbergwerke zu Obernkirchen im Schauenburgschen angestellt ist, zur nähern Untersuchung gütigst mitgetheilt worden.

Dasselbe findet sich in kleinen weiſs gefärbten, meist kuglig oder traubig gestalteten Stü-

*) Vorgelesen in der Königlichen Societät der Wissenschaften d. 5. December 1818. Gött. Gel. Anz. Jahrg. 1818. S. 2079.

cken von matt erdigem Ansehen, die beym Zerschlagen ein mehr oder minder deutlich blättrig-strahliges Gefüge mit schwachem Perlmutterglanz zeigen, und meist einen Kern von Schwerspath enthalten.

Da dieses Fossil in mehreren seiner wesentlichen Eigenschaften mit dem Pharmacolith übereinkommt, so ist es bisher für eine bloſse Abänderung desselben gehalten worden. Indessen lieſs doch sein vom gewöhnlichen Pharmacolith verschiedenes äuſseres Ansehen nicht ohne Grund auf eine Verschiedenheit in der Mischung bey demselben schlieſsen, und die nachstehende von mir damit vorgenommene Analyse bestätigte diese Vermuthung auch auf das vollkommenste. Es ergab sich nämlich daraus, daſs dieses Fossil auſser arseniksaurem Kalk und einer geringen Menge arseniksaures Kobaltoxyd, welches den natürlichen arseniksauren Kalk beständig zu begleiten pflegt, noch eine nicht unbeträchtliche Menge arseniksaure Talkerde enthalte. Demnach verhält sich dieses Fossil zum Pharmacolith, wie der Bitterkalk zum Kalkspath, und muſs daher auch als eine eigene Formation des Pharmacoliths unterschieden werden, zu deren Bezeichnung ich den Namen Picropharmacolith in Vorschlag bringe.

# I. Vorläufige Analyse des Picropharmacoliths.

A.

a) In einer Glasröhre bis zum Rothglühen erhitzt, gab dieses Fossil bloſs Wasser aus, ohne dadurch eine andere Veränderung zu erleiden, als daſs seine weiſse Farbe einen leichten Stich ins Röthliche annahm.

b) Auf eine stark glühende Kohle getragen, so wie auch auf der Kohle vor dem Löthrohre erhitzt, stieſs es einen merkbaren arsenikalischen Knoblauchgeruch aus.

B.

c) Vom Wasser wurde es weder in der Kälte noch mit Unterstützung der Wärme aufgenommen.

d) Die Salpetersäure löste es aber ohne das mindeste Aufbrausen mit Hinterlassung eines geringen Rückstandes auf. Dieser gab sich sowohl durch seine äuſsere Gestalt, als auch durch sein chemisches Verhalten gegen die Säuren und Alkalien als Schwerspath zu erkennen.

Die salpetersaure Auflösung dieses Fossils war ungefärbt. Mit salpetersaurem Silber versetzt gab sie einen röthlichen, und mit essigsaurem Bley und salzsaurem Baryt weiſse Niederschläge. Diese lösten sich sämmtlich auf

Zusatz von Salpetersäure sogleich wieder auf. Schwefel-Wasserstoffsäure fällte daraus reines Auripigment; durch schwefel-wasserstoffsaures Kali entstand aber zugleich ein schwärzlich-brauner Niederschlag. Sauerkleesaures Kali verursachte darin einen sehr häufigen Niederschlag, und Schwefelsäure fällte Gyps daraus, allein sobald die Auflösung zuvor hinreichend mit Wasser diluirt worden war, entstand durch dieselbe keine Fällung.

Diesen Versuchen zu Folge verhält sich also dieses Fossil ganz wie Pharmacolith. Da ich indessen aus dem äußern Ansehen desselben vermuthete, daſs auſser dem Kalk und Kobaltoxyd noch eine andere Salzbasis mit der Arseniksäure verbunden seyn möchte, so nahm ich, um hierüber Gewiſsheit zu erhalten, noch folgenden Versuch vor.

e) Ich leitete nämlich durch eine salpetersaure Auflösung dieses Fossils so lange einen Strom Schwefel-Wasserstoffgas hindurch, bis alle Arseniksäure aus derselben fortgeschafft worden war. Hierauf neutralisirte ich die Flüssigkeit mit ätzendem Kali und fällte aus derselben den Kalk nebst dem Kobaltoxyd durch sauerkleesaures Kali, worauf ich sie dann kochend mit kohlensaurem Natron versetzte. Hierdurch entstand ein weiſser hydratischer Niederschlag, welcher von der Schwefelsäure

unter Aufbrausen leicht aufgelöst wurde, und damit zu einem nadelförmigen und im Wasser leicht auflöslichen Salze anschoſs, welches alle Eigenschaften des Bittersalzes besaſs.

Aus diesen Versuchen erhellet mithin, daſs auſser dem Kalk und dem Kobaltoxyd auch noch Talkerde in diesem Fossile enthalten ist, und dasselbe dadurch in seiner Mischung sehr wesentlich von dem Pharmacolith abweicht.

## II. Genauere Analyse des Picropharmacoliths.

### A.

a) 2,520 grm. Picropharmacolith wurden in einem Platintiegel einem viertelstündigen Rothglühefeuer ausgesetzt, wodurch sie 0,5625 grm. am Gewicht verlohren. Die hinterbliebenen 1,9575 grm. Fossil in Salpetersäure aufgelöst, lieſsen 0,174 grm. Schwerspath zurück. Die angewandten 2,520 grm. Picropharmacolith haben demnach nur 2,346 grm. wirklichen Picropharmacolith enthalten, und der Wassergehalt dieses Fossils beträgt mithin in 100 Theilen desselben diesem Versuche zu Folge 23,977 Theile.

b) Hierauf wurde die Arseniksäure aus der in (a.) erhaltenen salpetersauren Auflösung durch salpetersaures Bley geschieden. Das dadurch

gewonnene arseniksaure Bley wog scharf getrocknet 3,350 grm. und nach schwachem Glühen 3,241 grm.

Nimmt man nun den Gehalt an Arseniksäure in 100 Theilen arseniksauren Bleys zu 34 an, so gibt dieses für 3,241 grm. arseniksaures Bley 1,10194 grm. Arseniksäure, und in 100 Theilen Picropharmacolith sind folglich 46,971 Theile Arseniksäure enthalten.

B.

c) Um jetzt auch die Menge des in diesem Fossile vorkommenden Kalks nebst der Talkerde und dem Kobaltoxyde mit Schärfe zu bestimmen, wurden von neuen 2,602 grm. Picropharmacolith in Salpetersäure aufgelöst. Diese hinterliefsen 0,197 grm. Schwerspath, so dafs also die Menge des zu dieser Untersuchung verwandten reinen Picropharmacoliths nur 2,405 grm. betrug.

d) Nachdem nun die überschüssige Salpetersäure durch Verdunsten aus der gewonnenen Auflösung fortgeschafft, und die Auflösung mit Wasser wieder hinreichend verdünnt worden war, wurde durch dieselbe wiederholt ein Strom Schwefel Wasserstoffgas so lange hindurch geleitet, bis sich kein Auripigment mehr ausschied, und die durch Abrauchen wieder concentrirte Auflösung auch mit Schwefel-

Wasserstoffsäure geprüft keinen Rückhalt von Arseniksäure mehr zu erkennen gab.

e) Nach Entfernung des Auripigments wurde die rückständige Flüssigkeit zuerst in einem Kolben so weit verdunstet, dafs sie in einen Platintiegel gegeben werden konnte, und hierauf, nachdem sie mit einer zur Zersetzung der in ihr enthaltenen salpetersauren Salze angemessenen Menge Schwefelsäure versetzt worden war, bis zur völligen Trockenheit verraucht, und dann schwach geglüht. Die geglühte Salzmasse, welche einen leichten Stich ins Röthliche besafs, wog 1,700 grm.

f) Dieselbe wurde nun mit kleinen Mengen Wasser so lange behandelt, bis alles Bittersalz nebst dem schwefelsauren Kobaltoxyd aufgenommen war. Hierbey hinterblieben an wasserfreyem schwefelsauren Kalk 1,345 grm.

g) Hierauf wurde die erhaltene Auflösung zur Krystallisation verraucht, und das angeschossene Salz blofs mit der zur Wiederauflösung der schwefelsauren Talkerde und des schwefelsauren Kobaltoxyds erforderlichen Menge Wasser übergossen, so dafs der bey obiger Behandlung des geglühten Salzes mit Wasser zugleich mit aufgenommene Antheil des schwefelsauren Kalks in Gestalt von zarten Gypsnadeln zurückblieb. Diese gesammelt wogen 0,097 grm., und gaben durch Glühen 0,073 grm. wasserfreyen schwefelsauren Kalk.

Es sind mithin zusammen 1,345 grm. + 0,073 grm. = 1,418 grm. wasserfreyer schwefelsaurer Kalk erhalten worden. Diese, den Gehalt an Kalk in 100 Theilen wasserfreyen schwefelsauren Kalk zu 41,8 Theilen angenommen, entsprechen 0,592724 grm. Kalk. Folglich sind in 100 Theilen Picropharmacolith 24,646 Theile Kalk enthalten.

h) Aus der nun von Gyps befreyten Auflösung wurde das Kobalt durch schwefel-wasserstoffsaures Kali gefällt, und der Niederschlag, welcher 0,031 grm. wog, in Salpetersäure aufgelöst und durch Schwefelsäure in schwefelsaures Kobaltoxyd umgeändert. Die Menge des hierdurch erhaltenen wasserfreyen schwefelsauren Kobaltoxyds betrug 0,050 grm. Da nun diese den Versuchen von Rothoff zu Folge 0,024 grm. Kobaltoxyd enthalten, so ergibt sich daraus der Gehalt des Kobaltoxyds in 100 Theilen Picropharmacolith zu 0,998 Theilen.

i) In der rückständigen Flüssigkeit verursachte sauerkleesaures Kali jetzt nicht die mindeste Trübung mehr. Auch verhielt sich dieselbe bey weiterer Untersuchung als eine reine Bittersalzauflösung, daher ich es für überflüssig erachtete, den Gehalt derselben an Talkerde noch durch Fällung zu bestimmen, sondern es vorzog, denselben nach der Menge des erhaltenen wasserfreyen schwefelsauren Kalks und schwefelsauren Kobaltoxyds zu berechnen.

Nun macht die gesammte Menge der in (e.) gewonnenen schwefelsauren Salze = 1,700 grm. aus. Hiervon bestehen aber nach (g.) 1,418 grm. in wasserfreyem schwefelsauren Kalk, und nach (h.) 0,050 grm. in wasserfreyem schwefelsauren Kobaltoxyd. Mithin beträgt die erhaltene Menge der wasserfreyen schwefelsauren Talkerde 1,700 grm. — (1,418 grm. + 0,050 grm.) = 0,232 grm. Hierin sind nach der Bestimmung von Berzelius 0,0773952 grm. Talkerde enthalten. Demnach kommen in 100 Theilen Picropharmacolith 3,218 Theile Talkerde vor.

Dieser Analyse zu Folge besteht mithin der Picropharmacolith von Riegelsdorf in Hessen in 100 Theilen aus:

| | |
|---|---|
| Kalk | 24,646 |
| Talkerde | 3,218 |
| Kobaltoxyd | 0,998 |
| Arseniksäure | 46,971 |
| Wasser | 23,977 |
| | 99,810 |

# V.

## Untersuchung des Polyhalits von Ischel in Ober-Oesterreich*).

Dieses durch seine Mischung sehr merkwürdige Fossil findet sich in den Steinsalzflötzen zu Ischel in Ober-Oesterreich, und kommt theils nesterweise, theils in abgebrochenen mehr oder minder mächtigen Lagen und Schichten im Steinsalz und Thon daselbst vor.

Dasselbe ist anfangs für Fasergyps gehalten worden. Darauf hat es Werner für Anhydrit erklärt, und ihm den Namen fasriger Anhydrit beygelegt, weil es sich von den übrigen bekannten Abänderungen dieses Fossils insbesondere durch ein fasriges Gefüge auszeichnet. Diese Meinung ist seitdem auch allgemein von den Mineralogen angenommen worden, und

*) Commentationes Societatis regiae scientiarum Gottingensis recentiores. Vol. IV. p. 139-158.

man findet es auch unter dieser Benennung in allen neueren mineralogischen Schriften aufgeführt. Der sel. Karsten hat zuerst eine genauere Characteristik davon gegeben *).

Durch die Güte des Herrn Directors von Schreibers zu Wien erhielt ich vor etwa drey Jahren unter mehreren andern Ungarischen und Oesterreichischen Fossilien auch ein Exemplar dieses bey uns seltenen Minerals, und da ich mich gerade mit der Untersuchung des Anhydrits beschäftigte, und von dieser fasrigen Abänderung desselben noch gar keine Analyse vorhanden war, so opferte ich dasselbe mit Vergnügen zu einer chemischen Untersuchung auf.

Allein schon die ersten Versuche, welche ich mit diesem Fossil anstellte, erweckten bey mir einige Zweifel über dessen Identität mit dem Anhydrit, und machten es mir sehr wahrscheinlich, daſs die Mischung desselben von der des Anhydrits sehr bedeutend abweiche, und vermuthlich von der Art sey, daſs dasselbe auf keine Weise ferner zum Anhydrit gerechnet werden könne.

Dasselbe verursachte nämlich auf der Zunge einen zwar schwachen, aber doch sehr merkbaren salzig-bittern Geschmack, und dennoch

*) Dessen mineralogische Tabellen. Zweyte Auflage S. 94.

wurde weder das damit gekochte Wasser, noch dessen Auflösung in Salpetersäure kaum durch Silbersolution getrübt, so dafs also diese Eigenschaft auf keine Weise von etwas beygemengtem Steinsalze herrühren konnte, welches sonst wohl den Anhydrit zu begleiten pflegt, und demselben zuweilen auch einen schwach-salzigen Geschmack ertheilt.

Ferner wurde dieses Fossil vom Wasser um vieles leichter als Anhydrit aufgenommen, und selbst gröfstentheils schon ohne Unterstützung der Wärme mit Zurücklafsung eines geschmacklosen Pulvers, welches sich völlig wie schwefelsaurer Kalk verhielt, aufgelöst. Diese Auflösung hatte einen salzig-bittern, schwach eisenhaften Geschmack, und gab beym Verdunsten aufser Gypsnadeln noch ein anderes in Säulen krystallisirendes schwefelsaures Salz, welches ganz denselben Geschmack hatte, welchen auch das Fossil besafs.

Am auffallendsten unterschied sich dasselbe aber vom Anhydrit sogleich dadurch, dafs es, in die Flamme einer Spirituslampe gehalten, fast augenblicklich zum Flufs kam, und zu einer undurchsichtigen Kugel schmolz.

Dieses Verhalten machte es mir daher anfangs nicht unwahrscheinlich, dafs dieses Fossil mit dem vor mehreren Jahren zu Villarubia bey Occaña in Spanien entdeckten Glauberit des Herrn Brongniart in seiner Mischung über-

einkomme, und auch aus einer Verbindung von wasserfreyem schwefelsauren Kalk mit wasserfreyem schwefelsauren Natron bestehe. Da nun auch der Glauberit, den ich übrigens nur aus der von Herrn Brongniart *) davon mitgetheilten Beschreibung und Analyse kenne, sich ebenfalls in einem Steinsalzlager findet, und beyde Fossilien auch in Hinsicht ihres specifischen Gewichts mit einander übereinstimmen, so bestärkte mich solches noch mehr in dieser Meinung.

Indessen eine genauere mit diesem Fossile vorgenommene chemische Untersuchung bestätigte doch diese Vermuthung nicht, und wies nicht allein aus, daſs dasselbe in seinen Bestandtheilen eben sowohl von dem Glauberit, als auch von dem Anhydrit verschieden sey, sondern überzeugte mich auch, daſs dieses bisher irriger Weise für Anhydrit gehaltene Fossil sich überhaupt in der Mischung von allen bekannten Mineralkörpern wesentlich unterscheide, und eine ganz neue Gattung der salzigen Fossilien ausmache. Dasselbe fand sich nämlich aus wasserhaltigem schwefelsauren Kalk, wasserfreyem schwefelsauren Kalk, wasserfreyer schwefelsaurer

*) Mémoire sur une nouvelle espèce de Minéral de la Classe des Sels, nommée Glauberite; in dem Journal des Mines. Vol. 23. p. 5-20.

Talkerde und schwefelsaurem Kali zusammengesetzt, und enthielt aufserdem etwas weniges schwefelsaures Eisenoxydul, Steinsalz und Eisenoxyd nebst einer Spur salzsaurer Talkerde eingemengt, wovon es dem Eisenoxyde seine eigenthümliche rothe Farbe verdankt.

Zugleich ergab sich aus dem aufgefundenen Mischungsverhältnifs desselben, dafs dessen Bestandtheile darin genau in dem Verhältnisse ihrer Aequivalente mit einander verbunden vorkommen; wodurch dann nun vollends die Eigenthümlichkeit dieses Fossils auf das bestimmteste erhellet, und jeder Zweifel, ob dasselbe nicht blofs ein zufälliges Gemenge der genannten schwefelsauren Salze sey, widerlegt wird.

Da dieses Fossil von den übrigen natürlichen schwefelsauren Salzen sich insbesondere mit durch die Zahl seiner Bestandtheile auszeichnet, so habe ich davon Anlafs genommen, demselben den Namen Polyhalit beyzulegen.

Uebrigens ist dieses Fossil vorzüglich durch den Gehalt von schwefelsaurem Kali merkwürdig, und unterscheidet sich auch dadurch am meisten von allen mit ihm verwandten Mineralsubstanzen, denn aufser dem Alaun hat man bis jetzt das schwefelsaure Kali in keinem einzigen natürlichen Salze angetroffen. Und da der Polyhalit sich in einem Steinsalzlager findet, so wird das Vorkommen dieses Salzes in demselben noch um so bemerkenswerther.

# I.

## Mineralogische Beschreibung des Polyhalits.

Der Polyhalit ist bis jetzt nicht krystallisirt gefunden worden, sondern kommt nur in derben unförmlichen Massen vor, die zum Theil ein dichtes, zum Theil aber auch ein blättrig-fasriges Gefüge besitzen, ohne übrigens einen deutlichen Durchgang der Blätter zu zeigen. Die Fasern sind gleichlaufend und meist etwas gebogen.

Der Bruch desselben ist uneben schwach splittrig.

Die Bruchstücke sind meist nadelförmig, spitzig und scharfkantig.

Derselbe ist nicht sehr hart, und leicht zersprengbar, und läſst sich auch leicht zu Pulver zerreiben. Uebertrifft aber doch an Härte um etwas den Anhydrit, und ritzt ihn schwach, so wie den Isländischen Doppelspath sehr stark; wird dagegen aber leicht vom Fluſsspath geritzt.

Sein specifisches Gewicht ist bey einer Temperatur von 11°,5 C. und einem Barometerstande von $0^m,748 = 2,7689$ *).

*) Wegen der zu groſsen Auflöslichkeit des Polyhalits konnte das specifische Gewicht desselben nicht geradezu durch Abwägen im Wasser bestimmt

Derselbe hat eine ziegelrothe, ins fleischrothe übergehende Farbe, und einen dem Wachse ähnlichen Glanz, der bey der fasrigen Abänderung zugleich in das Seidenglänzende fällt. Die rothe Farbe scheint demselben indessen nicht eigenthümlich zu seyn, sondern wohl nur von dem ihm mechanisch beygemengten und durch seine ganze Masse sehr gleichförmig vertheilten Eisenoxyde herzurühren.

An den Kanten ist der Polyhalit stark durchscheinend, und in dünnen Bruchstücken selbst durchsichtig, und dabey gegen das Licht gehalten auch fast ungefärbt.

Durch den Strich bekommt derselbe ein erdiges Ansehen, wird lichter und gibt ein blafs-röthlich gefärbtes Pulver.

Derselbe ist völlig geruchlos, nnd gibt auch weder beym Zerreiben, noch beym Anhauchen irgend einen merkbaren Geruch von sich.

An der Zunge hängt derselbe nicht merkbar an; verursacht aber auf derselben einen leichten

werden, sondern dieses mufste deshalb im Alkohol vorgenommen werden. Der dazu benutzte Alkohol hatte ein specifisches Gewicht von 0,7964. Nun wog das hierzu angewandte Stück Polyhalit in der Luft 8,991 grm., und in dem Alkohol bey der oben angegebenen Temperatur und dem angezeigten Barometerstande nur 6,405 grm., oder 2,586 grm. weniger, woraus sich dann das obige dafür angenommene specifische Gewicht ergibt.

salzig-bittern Geschmack, und Wasser, welches man einige Stunden über demselben stehen läſst, nimmt einen sehr merkbaren salzig-bittern und zugleich etwas eisenhaften Geschmack an.

An einander gerieben oder im Dunkeln mit der Spitze eines Messers gekratzt, leuchtet dieses Fossil nicht, so wie auch das Pulver desselben auf glühende Kohlen geworfen keinen phosphorischen Schein verbreitet.

Derselbe wird auch weder durch Reiben noch durch Erwärmen electrisch.

Eben so wenig zeigt auch der Magnet Einwirkung darauf, und zieht auch aus dem Pulver desselben keine Theile an.

Aus der Luft zieht derselbe etwas Feuchtigkeit an.

## II.

## Chemische Analyse des Polyhalits.

### I. Vorläufige Analyse.

### A.

*Untersuchung des Polyhalits auf dem trocknen Wege.*

a) Wurde ein Stückchen dieses Fossils in einem Platinlöffel über der Flamme einer Spirituslampe erhitzt, so verlor dasselbe schnell seine Durchsichtigkeit und efflorescirte etwas, wo-

durch seine ziegelrothe Farbe sich in eine blaſs röthlich-weiſse umänderte. Zugleich verlor es auch an Zusammenhang, und lieſs sich jetzt leichter zerbrechen, obgleich es durch die Calcination etwas härter geworden war.

Als hierauf die Hitze bis zum Glühen des Löffels verstärkt wurde, kam es zum Fluſs, und änderte sich in eine undurchsichtige, bräunlich-roth gefärbte Masse um.

b) Dieselbe Veränderung erlitt es auch, sobald es geradezu der Flamme einer Spirituslampe mittelst einer Platinzange ausgesetzt wurde, nur daſs es hier augenblicklich, so wie es mit der Flamme in Berührung kam, undurchsichtig wurde, und, als es kaum an zu glühen fing, schon in Fluſs kam, und zu einer undurchsichtigen Kugel, die ebenfalls bräunlich-roth gefärbt war, zuſammenschmolz.

c) Ganz dasselbe fand auch Statt, wenn ein Stückchen desselben in die Flamme eines Talg- oder Wachslichtes gehalten wurde.

d) Vor dem Löthrohr kam es augenblicklich in Fluſs.

e) Mit Borax auf der Kohle vor dem Löthrohr zusammen erhitzt, fing es mit demselben zuerst nach Art der schwefelsauren Salze an heftig aufzuschäumen, und löste sich dann in demselben auf, und gab damit eine durchsichtige, schwach bräunlich-gelb gefärbte

Glasperle, die aber nachgehends durch Aufnahme einer gröſsern Menge von dem Fossil wieder undurchsichtig wurde, und nun weiſs erschien.

f) Um auszumitteln, ob die Veränderungen, welche der Polyhalit durch die Calcination in Hinsicht seiner Farbe, seiner Durchsichtigkeit und seines Zusammenhangs erleidet, nur allein von dem Verluste seines Krystallisationswassers, wie es schien, herrühren, oder ob sie auch zugleich der Mitverflüchtigung anderer Substanzen beyzumessen sind, unterwarf ich jetzt 10,0 grm. desselben in kleinen Stücken in einer kleinen gläsernen Retorte, die durch eine kleine Flasche mit dem pneumatischen Quecksilber - Apparate in Verbindung gesetzt worden war, der Einwirkung des Feuers.

Sobald das Feuer anfing darauf einzuwirken, fing der Polyhalit an zu effloresciren, und verlor seine Durchsichtigkeit und Farbe. Zugleich stiegen leichte Nebel auf, die sich im Halse der Retorte zu Tropfen verdichteten und in die mit derselben verbundene Flasche übergingen. Auſserdem aber, daſs ein Theil der in den Gefäſsen enthaltenen Luft durch die Wärme mit ausgeschieden wurde, fand keine Entbindung eines andern elastischen Fluidums Statt, so wie auch überhaupt keine andere Substanz ausgeschieden worden ist, obgleich die Hitze in dem Grade vermehrt wurde, daſs die Re-

torte im Boden anfing weich zu werden, und das Fossil an mehreren Stellen mit dem Glase zusammenschmolz.

Die erhaltene Flüssigkeit, welche nur einige Tropfen ausmachte, verhielt sich völlig wie reines Wasser.

Hieraus erhellet mithin, daſs die Veränderungen, welche der Polyhalit durch die Calcination erleidet, allein in dem Verluste seines Krystallisationswassers ihren Grund haben.

## B.

### *Untersuchung des Polyhalits auf dem nassen Wege.*

a) Vom Wasser wird der Polyhalit sehr leicht angegriffen, und Stückchen dieses Fossils, welche man mit Wasser übergieſst, werden schon ohne Unterstützung der Wärme, wie bereits erwähnt, gröſstentheils von diesem Menstruo aufgenommen. Und wird das Wasser nur gelinde erwärmt, so löst es über $\frac{2}{3}$ davon auf, mit Hinterlassung eines ganz geschmacklosen, röthlich-weiſs gefärbten Pulvers. Durch Kochen mit Wasser wird auch dieses, obgleich um vieles schwieriger und auch nur unter Anwendung einer hinreichend groſsen Menge dieses Auflösungsmittels, fast vollständig von demselben aufgenommen, und es hinterbleibt nur eine sehr geringe Menge

eines bräunlich-roth gefärbten Pulvers, das der Einwirkung desselben gänzlich widersteht.

b) Die zuerst erhaltene wässerige Auflösung des Polyhalits war völlig klar und farbelos, hatte einen salzig-bittern und dabey etwas eisenhaften Geschmack, und röthete weder die Lackmustinctur und den Veilchensaft, noch stellte sie das durch Säuren geröthete Lackmuspapier wieder her, oder machte das Curcumapapier braun. Beym Verdunsten über dem Feuer trübte sie sich bald, und setzte eine Menge nadelförmiger Krystalle ab, die völlig geschmacklos waren. Als sie aber hierauf einer spontanen Verdunstung unterworfen wurde, schofs sie fast gänzlich zu prismatischen Krystallen an. Diese waren durchsichtig, hatten einen sehr salzig bittern Geschmack, und bildeten theils vierseitige, theils sechsseitige Säulen, die an ihren Enden auch mit vierseitigen und sechsseitigen Pyramiden versehen waren, und wovon die erstern an der Luft etwas efflorescirten.

Gegen die Alkalien, Säuren und übrigen Reagentien verhielt sich diese wässerige Auflösung des Polyhalits auf folgende Weise:

1) Vollkommen ätzendes Kali bewirkte darin sogleich einen weifsen Niederschlag, der durch ein Uebermafs von Kali nicht wieder aufgenommen wurde, sich aber in der Sal-

petersäure leicht und ohne alles Aufbrausen wieder auflöste.

2) Mit ätzendem Ammoniak fand ganz dasselbe Verhalten Statt; indessen entstand durch dasselbe nur eine höchst unbedeutende Trübung, und es schlugen sich erst nach einiger Zeit einzelne braun gefärbte Flocken nieder, sobald die Auflösung durch Salpetersäure zuvor säuerlich gemacht worden war.

3) Basisch - kohlensaures Kali brachte darin einen sehr häufigen, weiſs gefärbten, flockigen Niederschlag zuwege.

4) Neutrales kohlensaures Kali verursachte darin nur eine ganz leichte Trübung, und erst nach Verlauf einer Viertelstunde schieden sich einige braune, dem Eisenoxydhydrat ähnliche Flocken aus.

Derselbe Erfolg fand auch Statt, wenn die Auflösung mit Salpetersäure angesäuert wurde, und man dann basisch - kohlensaures Kali hinzufügte.

5) Durch basisch - kohlensaures Ammoniak wurde die Auflösung sogleich weiſs gefällt, indessen entstand durch dasselbe doch ein viel geringerer Niederschlag, als durch das basisch - kohlensaure Kali.

6) Die Mineralsäuren brachten durchaus keine Veränderungen in dieser Auflösung hervor.

7) Von den vegetabilischen Säuren aber bewirkte Sauerkleesäure sogleich einen häufigen, weifs gefärbten Niederschlag; und auf Zusatz einer reichlichen Menge Weinsteinsäure verlor die Auflösung bald ihre Durchsichtigkeit, und es sonderte sich ein weifses krystallinisch-körniges Pulver aus, welches bey näherer Untersuchung sich völlig wie säuerlich-weinsteinsaures Kali verhielt.

8) Durch sauerkleesaures Kali erfolgte sogleich ein starker weifser, aus sauerkleesaurem Kalk bestehender Niederschlag, nach dessen Fortschaffung indessen sowohl ätzendes, als auch basisch-kohlensaures Kali, so wie auch ätzendes Ammoniak die Auflösung noch reichlich fällten, und einen weifsen hydratischen Niederschlag bewirkten. Dagegen durch kohlensaures Ammoniak in derselben keine Fällung mehr entstand.

9) Salzsaures Platin machte die Auflösung sogleich trübe, und schlug daraus ein körniges, gelb gefärbtes Pulver in reichlicher Menge nieder, welches alle Eigenschaften des salzsauren Platin-Kali's besafs.

10) Salzsaurer Baryt verursachte darin sogleich einen sehr starken weifsen Niederschlag, welcher weder im Wasser, noch auf Zusatz von Säuren sich wieder auflöste.

11) Essigsaures Bley bewirkte darin ebenfalls auf der Stelle einen sehr häufigen, weifsen

pulverförmigen Niederschlag, welcher von Essigsäure und diluirter Salpetersäure nicht aufgelöst wurde.

12) Durch salpetersaures Silber wurde dieselbe nur schwach milchicht, und es sonderte sich erst nach Verlauf von 24 Stunden eine geringe Menge salzsaures Silber aus.

13) Durch Galläpfelauszug färbte sich dieselbe anfangs nur wenig, nach einigen Minuten aber nahm sie dadurch eine bläulich-schwarze Farbe an.

14) Durch Blutlaugensalz entstand eine sehr geringe Trübung, und es fiel nach einiger Zeit auch ein geringer, bläulich-weiſs gefärbter Niederschlag zu Boden, welcher sich mit der Zeit dunkelblau färbte.

15) Schwefel-Wasserstoffsäure brachte darin gar keine Veränderung zuwege.

16) Schwefel-wasserstoffsaures Kali und schwefel-wasserstoffsaures Ammoniak hingegen ertheilten der Auflösung sogleich eine schwärzlich-grüne Farbe, und fällten daraus schwärzliche Flocken. Auch nahm ein Stückchen Polyhalit in einer verdünnten Auflösung dieser beyden Reagentien sehr bald eine schwarze Farbe an.

In der durch neutrales kohlensaures Kali aber zuvor gefällten Auflösung, so wie auch in der mit Salpetersäure versetzten und nachgehends durch Ammoniak niedergeschlage-

nen Auflösung, bewirkten dieselben weder eine Färbung, noch irgend eine Fällung.

Es ergibt sich mithin aus diesen mit der Auflösung angestellten Prüfungen, daſs in derselben vorzüglich schwefelsaurer Kalk, schwefelsaure Talkerde und schwefelsaures Kali vorkommen, und daſs sie zugleich auch eine geringe Menge eines Eisensalzes nebst einem salzsauren Salze enthält.

c) Eine andere Portion dieser Auflösung wurde jetzt, um auszumitteln, ob in diesem Fossile auch schwefelsaures Natron enthalten sey, mit essigsaurem Baryt gefällt, und nach Entfernung des dadurch niedergeschlagenen schwefelsauren Baryts bis zur Trockenheit verraucht, worauf die trockne Salzmasse so lange der Einwirkung des Feuers unterworfen wurde, bis alle Essigsäure zerstört oder verflüchtigt worden war. Den geglühten Rückstand laugte ich nun mit siedendem Wasser aus, und verdunstete die hierdurch gewonnene Lauge bis zu einem angemessenen Grade der Concentration.

Von dieser versetzte ich jetzt einen Theil so lange mit salzsaurem Platin, als noch eine Fällung in derselben dadurch entstand, und nachdem der gebildete Niederschlag sich völlig abgesetzt hatte, decantirte ich die darüber stehende Flüssigkeit, und verrauchte dieselbe zur

Trockenheit. Allein es hinterblieb nur ein sehr unbedeutender Rückstand, welcher aufser einer geringen Menge in der Auflösung gebliebenen Platinsalzes nur Spuren von salzsaurem Natron enthielt.

Der andere Theil der erhaltenen Lauge, welcher mit Schwefelsäure neutralisirt wurde, schofs beym Verdunsten an der Luft gänzlich zu schwefelsaurem Kali an.

Es kommt also in diesem Fossil kein schwefelsaures Natron vor, wodurch dann auch vollends die anfangs von mir gehegte Vermuthung, dafs dasselbe mit dem Glauberit verwandt seyn möchte, widerlegt wird.

d) Der in (a.) von der ersten Behandlung des Fossils mit Wasser hinterbliebene geschmacklose Rückstand, welcher durch Kochen mit Wasser, wie bereits bemerkt, bis auf eine geringe Menge eines bräunlich-roth gefärbten Pulvers nach, auch in diesem Menstruo aufgelöst werden kann, gab damit ebenfalls eine völlig farbelose und vollkommen neutral reagirende Auflösung, die aber ganz geschmacklos war, und beym Verdunsten aufser Gypsnadeln kein anderes Salz lieferte. Gegen die Reagentien verhielt sich dieselbe daher auch gänzlich wie eine Auflösung dieses Salzes. Durch die ätzenden Alkalien, sowohl durch die fixen, als auch durch das flüchtige, wurde sie nicht

gefällt. Eben so wenig brachten auch Weinsteinsäure, salzsaures Platin, salpetersaures Silber, Blutlaugensalz, schwefel-wasserstoffsaures Ammoniak und Galläpfelauszug Niederschläge oder sonstige Veränderungen darin zuwege. Die basisch-kohlensauren Alkalien hingegen, die Sauerkleesäure, das sauerkleesaure Kali, der salzsaure Baryt und das essigsaure Bley verursachten reichliche Fällungen darin.

e) Das vom Wasser nicht aufgenommene röthlich-braune Pulver (a.) wurde von diluirter Salpetersäure ohne Unterstützung der Wärme kaum angegriffen; in der Wärme löste es sich indessen in derselben vollständig auf, und gab damit eine rothbraun gefärbte Auflösung. Aus dieser schlugen sowohl die ätzenden als auch die kohlensauren Alkalien Eisenoxydhydrat nieder. Mit Galläpfelauszug versetzt, färbte sie sich auf der Stelle schwarz-blau, und durch Blutlaugensalz entstand darin sogleich ein schöner dunkelblau gefärbter Niederschlag. Vom salzsauren Baryt und salpetersauren Silber aber wurde sie nicht im mindesten getrübt. Auch veränderte dieses Pulver in den schwefel-wasserstoffsauren Alkalien seine Farbe nicht, und nahm darin keine schwarze Farbe an, wie das frische Fossil.

Dasselbe verhielt sich also ganz wie Eisenoxyd.

f) Um zu erfahren, ob das nach den Versuchen (B. b. (2. 4. und 13 - 16.) ) in dem Polyhalit vorkommende Eisenoxydulsalz ein schwefelsaures oder ein salzsaures Salz sey, und um auch zugleich auszumitteln, ob die Eigenschaft dieses Fossils aus der Luft Feuchtigkeit anzuziehen, vielleicht von der Gegenwart eines zerfliefsbaren Salzes herrühre, digerirte ich einige Grammen desselben wiederholt mit absolutem Alkohol.

Der Alkohol hatte dadurch indessen nicht im mindesten einen eisenhaften Beygeschmack angenommen, und blieb auch beym Zusatz von Galläpfeltinctur und schwefel - wasserstoffsaurem Ammoniak ungefärbt. Mit Wasser versetzt und hierauf verdunstet, hinterliefs derselbe nur einen sehr unbedeutenden, weifs gefärbten, blofs salzig- bitter schmeckenden Rückstand, welcher sich im Wasser leicht auflöste, und aus dieser Auflösung an der Sonne in kleinen, dem Kochsalz ähnlichen, hohlen Würfeln anschofs, die im Schatten Feuchtigkeit anzogen.

Die wässerige Auflösung dieses Rückstandes blieb auf Zusatz von Galläpfeltinctur und schwefel - wasserstoffsaurem Ammoniak ebenfalls unverändert. Auch brachten kohlensau-

res Ammoniak, sauerkleesaures Kali, salzsaures Platin und salzsaurer Baryt darin keine Fällungen hervor. Vom salpetersauren Silber wurde sie hingegen stark getrübt, und nachdem sie mit kohlensaurem Ammoniak versetzt worden war, entstand darin auch durch phosphorsaures Natron ein sehr geringer körnig-krystallinischer Niederschlag.

Es erhellet also hieraus:

1) Dafs das in dem Polyhalit enthaltene Eisenoxydulsalz kein salzsaures, sondern schwefelsaures Eisenoxydul ist.

2) Dafs diesem Fossile auch eine äufserst geringe Menge salzsaure Talkerde beygemengt ist, von deren Gegenwart sehr wahrscheinlich die Eigenschaft desselben, aus der Luft etwas Feuchtigkeit anzuziehen, herrührt *). Und

3) dafs das in dem Polyhalit vorkommende salzsaure Salz hauptsächlich aus salzsaurem Natron besteht, welches demselben vermuthlich als Steinsalz beygemengt ist.

*) Das Vorkommen der salzsauren Talkerde, so wie auch des schwefelsauren Eisenoxyduls, in dem Polyhalit war mir bisher entgangen, daher sich diese beyden Substanzen auch in der früher davon bekannt gemachten Analyse nicht mit aufgeführt finden.

## II. Genauere Analyse.

Nachdem ich durch die vorstehenden Versuche über die in diesem Fossile vorkommenden Substanzen hinreichenden Aufschlufs erhalten hatte, unterwarf ich dasselbe jetzt einer genaueren Analyse, um auch das Verhältnifs seiner Bestandtheile und der ihm beygemengten Substanzen kennen zu lernen, und dadurch seine eigentliche chemische Constitution in Erfahrung zu bringen.

### A.

Zuvörderst suchte ich daher die Menge des in dem Polyhalit enthaltenen Wassers nach dem Gewichtsverluste zu bestimmen, welchen derselbe durch die Calcination erleidet.

In dieser Absicht wurde eine genau abgewogene Menge desselben in kleinen Bruchstücken der Einwirkung eines schwachen Kohlenfeuers in einer etwa zehn Zoll langen und an einem Ende zugeblasenen Barometerröhre ausgesetzt, und, nachdem alles Wasser verflüchtigt worden war, der entwässerte Rückstand mit aller Schärfe gewogen. Und damit zugleich auch ausgemittelt werden möchte, ob der Wassergehalt in dem Polyhalit constant sey, oder ob derselbe darin variire, so wurde dieser Versuch mehrmahls mit möglichster Sorgfalt wiederholt.

Folgendes sind die durch diese Versuche erhaltenen Resultate.

| *Anzahl der Versuche.* | *Menge des der Calcination unterworfenen Polyhalits.* | *Gewicht des Rückstandes.* | *Gröſse des durch die Calcination erlittenen Gewichtsverlustes.* | *Menge des da durch in 100 Theilen Polyhalit angezeigten Wassers* | *Mittel aus diesen Versuchen* |
|---|---|---|---|---|---|
| I. | 3,149 grm. | 2,958 grm | 0,191 grm. | 6,0654 | 6,13927 (I.–VI.) |
| II. | 6,660 — | 6,257 — | 0,403 — | 6,0515 | |
| III. | 5,573 — | 5,224 — | 0,349 — | 6,2623 | |
| IV. | 5,651 — | 5,303 — | 0,348 — | 6,1582 | |
| V. | 5,000 — | 4,695 — | 0,305 — | 6,1000 | |
| VI. | 5,921 — | 5,554 — | 0,367 — | 6,1982 | |
| VII. | 3,692 — *) | 3,472 — | 0,220 — | 5,9588 | 5,9335 (VII.–VIII.) |
| VIII. | 4,4515 — *) | 4,1885 — | 0,263 — | 5,9081 | |

Aus diesen Versuchen geht nun auf das bestimmteste hervor, daſs die Menge des in dem Polyhalit vorkommenden Wassers constant ist**), und daſs folglich dasselbe auch keinen bloſs zufälligen, sondern einen wesentlichen Bestandtheil dieses Mineralkörpers ausmacht. Zugleich

*) Diese sind zuvor durch Trocknen von der aus der Luft angezogenen Feuchtigkeit befreyet worden.

**) Die geringen bey diesen Versuchen Statt gefundenen Abweichungen haben offenbar allein in dem verschiedenen Feuchtigkeitszustande dieses Fossils und seiner Eigenschaft, aus der Luft etwas Feuchtigkeit anzuziehen, ihren Grund.

macht es das Verhalten des Polyhalits beym Calciniren sehr wahrscheinlich, dafs das Wasser in demselben nur mit einem Theile des schwefelsauren Kalks zu Gyps oder zu wasserhaltigem schwefelsauren Kalk verbunden ist, und in dieser Verbindung nur allein in die Mischung desselben eingeht, welches auch durch das Mischungsverhältnifs der übrigen Bestandtheile vollkommen bestätigt wird.

Nimmt man nun den Wassergehalt in 100 Theilen wasserhaltigen schwefelsauren Kalk zu 20,85 an, und bestimmt den Wassergehalt in dem Polyhalit nach dem arithmetischen Mittel aus den Resultaten der beyden Versuche VII. und VIII., so sind hiernach in 100 Theilen Polyhalit enthalten:

Gyps oder wasserhaltiger schwefelsaurer Kalk . . . . . 28,4580

B.

a) 5,045 grm. zum feinsten Pulver zerriebener Polyhalit wurden, hierauf mit der doppelten Menge krystallisirten basisch-kohlensauren Natron und einer hinreichenden Menge Wasser eine halbe Stunde lang gekocht, und damit sich von dem Steinpulver an die Wände des Gefäfses, worin die Kochung vorgenommen wurde, nichts anhängen möchte, so wurde die Mischung während des Kochens beständig umgeschüttelt. Nach beendigter Kochung

wurde die Flüssigkeit noch heiſs von dem rückständigen Pulver durch Filtration geschieden und das letztere mit heiſsem Wasser gehörig ausgesüſst.

b) Das in (a) hinterbliebene Pulver wog, nachdem es bey der Temperatur des siedenden Wassers scharf ausgetrocknet worden war, 2,273 grm. Mit Wasser übergossen und dann nach und nach mit Salpetersäure versetzt, löste es sich ohne alle Unterstützung der Wärme unter beständigem Aufbrausen bis auf etwas rothes Eisenoxyd nach, dessen Menge nur 0,014 grm. ausmachte, vollständig auf, und gab damit eine vollkommen wasserhelle und farbelose Auflösung.

c) Diese Auflösung wurde nun zur Trockenheit verraucht, theils um zu sehen, ob dieselbe etwas unzersetzten schwefelsauren Kalk aufgelöst enthalte, theils aber auch um zu erfahren, ob sie auſser dem Kalk und der Talkerde zugleich etwas Eisenoxyd mit aufgenommen habe. Beym Verrauchen derselben schieden sich indessen nur einige Gypsnadeln aus, deren Menge höchstens 0,010 grm. betrug. Und die zur Trockenheit gebrachte Salzmasse blieb völlig ungefärbt, und löste sich auch auf Zusatz von Wasser vollständig wieder auf. Mit einigen Tropfen Salpetersäure angesäuert, und hierauf vorsichtig mit Ammoniak versetzt, wurde sie kaum getrübt, und nur erst nach

Verlauf einiger Zeit schlugen sich einige Flocken Eisenoxydhydrat daraus nieder. Diese auf ein Filter gesammelt und scharf getrocknet, wogen nur 0,005 grm., welches etwa 0,004 grm. rothes Eisenoxyd ausmacht.

d) Hierauf wurde die salpetersaure Auflösung zuerst in einem Kolben wieder so weit verraucht, daſs sie in einen Platintiegel gegeben werden konnte, und dann mit einer hinreichenden Menge Schwefelsäure vermischt und unter beständigem Umrühren auf einer nur mäſsig erhitzten Eisenplatte vollends zur Trockenheit gebracht. Die hierdurch erhaltene trockene Salzmasse wurde nun so lange schwach geglüht, bis alle überschüssige Schwefelsäure nebst dem Ammoniak und der noch zurückgehaltenen Salpetersäure sich vollständig verflüchtigt hatte. Diese jetzt aus wasserfreyem schwefelsauren Kalk und wasserfreyer schwefelsaurer Talkerde bestehende Salzmasse wog 3,179 grm., und gab, auf die bekannte Weise durch Wasser zerlegt, 2,241 grm. wasserfreyen schwefelsauren Kalk und 0,938 grm. wasserfreye schwefelsaure Talkerde.

e) Die alkalische in (a.) erhaltene Flüssigkeit wurde beym Aufkochen etwas getrübt, und es schlug sich daraus eine geringe Menge eines weiſsen Pulvers nieder, welches durch Filtration daraus geschieden im scharf getrockneten Zustande 0,050 grm. wog, und aus kohlensau-

rer Talkerde bestand. Diese 0,050 grm. kohlensaure Talkerde zu wasserfreyer schwefelsaurer Talkerde berechnet, entsprechen 0,064 grm. dieses Salzes.

f) Hierauf wurde die Flüssigkeit mit Salzsäure bis zur säuerlichen Reaction versetzt, und dann durch salzsauren Baryt gefällt. Der dadurch niedergeschlagene schwefelsaure Baryt wog, bey der Temperatur des siedenden Wassers getrocknet, 7,882 grm., und, nachdem er geglüht worden war, 7,650 grm.

Wird nun der Gehalt der Schwefelsäure in 100 Theilen schwefelsauren Baryt zu 34 Theilen angenommen, so enthalten diese 7,650 grm. schwefelsaurer Baryt 2,601 grm. Schwefelsäure. Hierzu kommen noch 0,0046 grm. Schwefelsäure, welche vom Kalk nach (b.) zurückgehalten worden sind, so daſs die gesammte Menge der aus 5,045 grm. Polyhalit ausgeschiedenen Schwefelsäure 2,6056 grm. beträgt. Zieht man jetzt hiervon die Menge der Schwefelsäure ab, welche an den Kalk und die Talkerde gebunden ist, und den obigen Versuchen zu Folge 1,3043 grm. + 0,6677 grm. = 1,972 grm. beträgt, so bleiben für das Kali 0,6336 grm. Schwefelsäure, welche nach den Versuchen des Herrn Marcet 1,4118 grm. schwefelsaures Kali anzeigen *).

*) Auf das schwefelsaure Eisenoxydul ist hier-

Aus den zu dieser Analyse angewandten 5,045 grm. Polyhalit sind demnach erhalten worden:

| | |
|---|---|
| Wasserfreyer schwefelsaurer Kalk nach (d.) . . . . . . | 2,2410 grm. |
| Wasserfreye schwefelsaure Talkerde nach (d.) und (e.) | 1,0020 — |
| Schwefelsaures Kali nach (f.) . . | 1,4118 — |
| Rothes Eisenoxyd nach (b.) u. (c.) | 0,0180 — |
| | 4,6728 — |

Folglich enthalten 100 Theile Polyhalit:

| | |
|---|---|
| Wasserfreyen schwefelsauren Kalk . | 44,4202 |
| Wasserfreye schwefelsaure Talkerde . | 19,8612 |
| Schwefelsaures Kali . . . . . . . . . | 27,9841 |
| Rothes Eisenoxyd . . . . . . . . . . | 0,3568 |
| | 92,6223 |

C.

Die vorstehende Analyse wurde hierauf mit 5,573 grm. Polyhalit wiederholt, indessen wurde

bey nicht Rücksicht genommen worden, weil sich dessen Gehalt nach diesen Versuchen nicht bestimmen liefs. Aus eben dem Grunde ist es auch bey den folgenden Analysen C. D. und E. aufser Acht gelassen worden. Die aber defshalb nöthigen Berichtigungen findet man nebst den Versuchen, welche zur Auffindung der in dem Polyhalit vorkommenden Menge dieses Salzes unternommen worden sind, unter F. angeführt.

dieſsmahl der Kalk von der Talkerde aus der salpetersauren Auflösung zuerst durch sauerkleesaures Kali geschieden, und dann die Talkerde durch kohlensaures Natron gefällt, worauf eine jede dieser Basen für sich wieder in ein schwefelsaures Salz umgeändert wurde.

Zu Folge dieser Untersuchung sind nun obige 5,573 grm. Polyhalit zerlegt worden, in:

| | |
|---|---|
| Wasserfreyen schwefelsauren Kalk | 2,5100 grm. |
| Wasserfreye schwefelsaure Talkerde . . . . . . . . . | 1,1390 — |
| Schwefelsaures Kali *) . . . . . | 1,5464 — |
| Rothes Eisenoxyd . . . . . . . | 0,0200 — |
| | 5,2154 — |

Hiernach sind in 100 Theilen des Polyhalits enthalten:

| | |
|---|---|
| Wasserfreyer schwefelsaurer Kalk . | 45,0386 |
| Wasserfreye schwefelsaure Talkerde . | 20,4378 |
| Schwefelsaures Kali . . . . . . . . | 27,7480 |
| Rothes Eisenoxyd . . . . . . . . . | 0,3588 |
| | 93,5832 |

*) Ist ebenfalls nach der Menge des erhaltenen schwefelsauren Baryts wieder bestimmt worden. Diese hat nämlich 8,568 grm. betragen, woraus sich der Gehalt der Schwefelsäure in 5,573 grm. Polyhalit zu 2,913 grm. ergibt. Hiervon sind nun 2,219 grm. Schwefelsäure an den Kalk und die

D.

Um den wahren Gehalt des in diesem Fossile vorkommenden schwefelsauren Kali's auch durch directe Versuche kennen zu lernen, unterwarf ich dasselbe jetzt folgender Untersuchung.

a) 7,247 grm. desselben, welche zum feinsten Pulver zerrieben worden waren, wurden mit 200,0 grm. Wasser gekocht, und diese Kochung einigemahl mit derselben Menge Wasser wiederholt, bis der Rückstand allen salzig-bittern Geschmack verloren hatte, und sich nur sehr schwierig in dem Wasser auflöste.

b) Die durch diese Kochung des Fossils mit Wasser erhaltene Auflösung fällte ich nun durch essigsauren Baryt. Hierdurch wurden 6,638 grm. scharf getrockneter schwefelsaurer Baryt niedergeschlagen, die nach dem Glühen 6,539 grm. wogen.

c) Nach Entfernung der Schwefelsäure wurde die Auflösung zur Trockenheit verraucht und die trockene Salzmasse so lange geglüht, bis die Essigsäure völlig zersetzt, und die damit verbundenen Salzbasen zu kohlensauren Salzen umgeändert waren. Aus der geglühten Salz-

Talkerde gebunden. Mithin bleiben für das Kali 0,694 grm. Schwefelsäure, welche den erwähnten Versuchen des Dr. Marcet zu Folge 1,5464 grm. schwefelsaurem Kali entsprechen.

masse wurde nun mittelst heiſsen Wassers alles kohlensaure Kali ausgezogen, dasselbe mit Schwefelsäure neutralisirt, dann zur Trockenheit verraucht und zuletzt zur Entfernung der überschüssigen Schwefelsäure ebenfalls geglüht. Das hierdurch gewonnene schwefelsaure Kali wog 2,022 grm. Beym Auflösen desselben im Wasser hinterblieb indessen etwas schwefelsaurer Kalk, dessen Menge im geglühten Zustande 0,0285 grm. betrug, so daſs also die wirkliche Menge des erhaltenen schwefelsauren Kali's nur 1,9985 grm. ausmachte.

d) Die in (c.) nach dem Auslaugen mit Wasser hinterbliebenen kohlensauren Salze wurden jetzt in Salpetersäure aufgelöst, und nachdem aus dieser Auflösung zuerst die kleine Menge Baryt, welche von etwas essigsaurem Baryt, der bey der Fällung der Schwefelsäure in (b.) zu viel zugesetzt worden war, herrührte, mittelst Schwefelsäure fortgeschafft worden war, wurde dieselbe zur Trockenheit verraucht, und das trockene salpetersaure Salz dann mit einer zur Zersetzung desselben hinreichenden Menge Schwefelsäure versetzt, und durch Abrauchen und Glühen in ein schwefelsaures Salz umgeändert. Dieses hierauf durch Wasser zerlegt, gab 0,580 grm. wasserfreyen schwefelsauren Kalk und 1,475 grm. wasserfreye schwefelsaure Talkerde.

e) Der von der Kochung des Fossils mit Wasser in (a.) hinterbliebene Antheil desselben, welcher, nachdem er scharf getrocknet worden war, 2,695 grm. wog, wurde mit 6,0 grm. kohlensaurem Natron in eine Digerirflasche gegeben, und, nachdem eine angemessene Menge Wasser hinzugegossen worden war, eine halbe Stunde über im leichten Kochen erhalten, worauf die Flüssigkeit noch heiſs von dem zurückgebliebenen Pulver durch Filtration geschieden wurde. Das zurückgebliebene scharf ausgetrocknete Pulver wog 1,994 grm. Mit diluirter Salpetersäure übergossen, löste es sich unter Aufbrausen bis auf 0,020 grm. rothes Eisenoxyd auf.

f) Aus der salpetersauren Auflösung (e.) wurde nun zuerst das mit aufgenommene Eisenoxyd durch Ammoniak niedergeschlagen. Das hierdurch gefällte Eisenoxydhydrat wog 0,005 grm. Diese zu 0,004 grm. rothes Eisenoxyd angenommen, gibt mit dem in (e.) hinterbliebenen Eisenoxyd den gesammten Gehalt desselben zu 0,024 grm.

g) Hierauf wurde die Auflösung bis zum Kochen erhitzt und dann kochend durch kohlensaures Natron gefällt, wodurch 1,970 grm. kohlensaurer Kalk erhalten wurden. Nun geben meinen Versuchen zu Folge 100 kohlensaurer Kalk 134,69 wasserfreyen schwefelsauren Kalk. Mithin eutsprechen die gewonnenen 1,970 grm.

kohlensaurer Kalk 2,6534 grm. wasserfreyen schwefelsauren Kalk.

h) Zuletzt wurden nun auch noch die in der alkalischen Flüssigkeit (e.) enthaltene Schwefelsäure, nachdem die Flüssigkeit bis zur säuerlichen Reaction mit Salzsäure versetzt worden war, durch salzsauren Baryt gefällt. Hierdurch wurden noch 4,524 grm. geglühter schwefelsaurer Baryt erhalten, welches mit der in (b.) bereits gewonnenen Menge dieses Salzes zusammen 6,539 grm. + 4,524 grm. = 11,063 grm. ausmacht, so dafs also der obigen Berechnung zu Folge die Menge der dadurch angezeigten Schwefelsäure 3,7615 grm. beträgt.

Die dieser Untersuchung unterworfenen 7,247 grm. Polyhalit haben demnach enthalten:

| | |
|---|---|
| Wasserfreyen schwefelsauren Kalk nach (c.), (d.) und (g.) . | 3,2619 grm. |
| Wasserfreye schwefelsaure Talkerde nach (d.) . . . . . . | 1,4750 — |
| Schwefelsaures Kali nach (c.) . . | 1,9935 —*) |
| Rothes Eisenoxyd nach (e.) u. (f.) | 0,0240 — |
| | 6,7544 — |

*) Nach der Schwefelsäure berechnet sind es 1,955 grm.

In 100 Theilen Polyhalit kommen mithin vor:

| | |
|---|---|
| Wasserfreyer schwefelsaurer Kalk . | 45,0103 |
| Wasserfreye schwefelsaure Talkerde . | 20,3532 |
| Schwefelsaures Kali . . . . . . . . . | 27,4817 |
| Rothes Eisenoxyd . . . . . . . . . . | 0,3311 |
| | 93,1763 |

### E.

Als ich hierauf diese Analyse mit 5,921 grm. Polyhalit wiederholte, wurden erhalten:

| | |
|---|---|
| Wasserfreyer schwefelsaurer Kalk . | 2,635 grm. |
| Wasserfreye schwefelsaure Talkerde | 1,155 — |
| Schwefelsaures Kali . . . . . . . . | 1,634 — |
| Rothes Eisenoxyd . . . . . . . . . | 0,018 — |
| | 5,442 — |

Dem zu Folge sind in 100 Theilen Polyhalit enthalten:

| | |
|---|---|
| Wasserfreyer schwefelsaurer Kalk . | 44,5026 |
| Wasserfreye schwefelsaure Talkerde . | 19,5069 |
| Schwefelsaures Kali . . . . . . . . . | 27,6010 |
| Rothes Eisenoxyd . . . . . . . . . . | 0,3039 |
| | 91,9144 |

### F.

a) Zur Bestimmung des in dem Polyhalit nach den obigen Versuchen enthaltenen schwefel-

sauren Eisenoxyduls wurden 7,500 grm. dieses Fossils mit Wasser ausgekocht, und diese Kochung mit neuen Portionen Wasser so lange wiederholt, bis die gewonnene Auflösung mit Galläpfelauszug und schwefel-wasserstoffsaurem Ammoniak geprüft keine Anzeige auf einen Eisengehalt mehr zu erkennen gab. Die erhaltenen Auflösungen wurden nun zusammen gegeben und bis zu einem angemessenen Volumen verraucht, worauf ich sie kochend mit sehr concentrirter Salpeter-Salzsäure versetzte und noch eine Viertelstunde im Kochen erhielt, um das Eisen vollständig ins Maximum der Oxydation überzuführen. Als die Auflösung jetzt hinreichend erkaltet war, fällte ich das Eisen durch ätzendes Ammoniak. Die Menge des hierdurch ausgeschiedenen Eisenoxydhydrats betrug 0,014 grm.

Nimmt man nun mit Herrn Berzelius an, daſs in 100 Theilen des schwefelsauren Eisenoxyduls im wasserfreyen Zustande 46,71 Eisenoxydul und 53,29 Schwefelsäure enthalten sind, und setzt die Menge des Eisenoxyduls, welche den erhaltenen 0,014 grm. Eisenoxydhydrat entspricht, zu 0,01025 grm.: so beträgt der Gehalt an wasserfreyem schwefelsauren Eisenoxydul *)

*) Da der Polyhalit selbst keinen eisenhaften

diesen Versuchen zu Folge in 7,500 grm. Polyhalit 0,02195 grm., oder in 100 Theilen 0,2927 Theile.

Von der für das schwefelsaure Kali in B. und C. erhaltenen und berechneten Menge Schwefelsäure gehen mithin auf 100 Theile des Polyhalits 0,1560 ab, so daſs also die Menge des schwefelsauren Kali's in B. anstatt 27,9841 Procent nur 27,5365, und in C. anstatt 27,7480 Procent nur 27,4004 beträgt.

b) Der von der Auskochung mit Wasser in (a.) hinterbliebene Antheil des Polyhalits wurde, um auch den Eisenoxydgehalt dieses Fossils genauer als durch die vorhergehenden Versuche zu bestimmen, in diluirter Salzsäure aufgelöst, und das Eisen durch Ammoniak daraus niedergeschlagen. Die Menge des hierdurch gefällten und scharf getrockneten Eisenoxydhydrats wog 0,018 grm.

Hiernach kommen also in 7,500 grm. Polyhalit 0,0144 grm. rothes Eisenoxyd vor, welches den Eisenoxydgehalt auf 100 Theile dieses Fossils zu 0,1920 ergibt. Dieses entspricht auch sehr gut den Mengen von Eisenoxyd, welche durch

Beygeschmack besitzt, sondern nur dessen Auflösung im Wasser, so wird es mir daraus wahrscheinlich, daſs das schwefelsaure Eisenoxydul in demselben im wasserfreyen Zustande vorkommt, und ich habe es daher auch als solches darin angenommen.

die Analysen B. C. D. und E. erhalten worden sind, wenn man die für das schwefelsaure Eisenoxydul zu berechnende Menge dabey berücksichtigt.

## G.

Obgleich nach der vorläufigen Analyse dieses Fossils zu erwarten war, daſs die Menge der in demselben enthaltenen salzsauren Talkerde höchst unbedeutend sey, und sich nicht mehr mit Sicherheit bestimmen laſse, so glaubte ich deshalb doch noch einen Versuch anstellen zu müſsen, und behandelte zu dem Ende 7,532 grm. Polyhalit wiederholt mit absolutem Alkohol. Allein der durch kohlensaures Ammoniak und phosphorsaures Natron in der wässerigen Auflösung des nach dem Verdunsten des Alkohols hinterbliebenen Salzes bewirkte Niederschlag betrug nur einige Milligramme, so daſs die Menge der salzsauren Talkerde in dem Polyhalit höchstens nur zu $\frac{5}{1000000}$ bis $\frac{1}{100000}$ angenommen werden kann.

## H.

Zuletzt wurden zur Bestimmung des salzsauren Natrons, welches den obigen Versuchen zu Folge noch in diesem Fossile vorkommt, und vermuthlich von bloſs mechanisch beygemengtem Steinsalze herrührt, 7,088 grm. desselben, worin

auch mit bewaffnetem Auge durchaus kein sichtbar eingemengtes Steinsalz wahrgenommen werden konnte, in Salpetersäure aufgelöst, und dieser Auflösung, nachdem sie mit Wasser hinreichend verdünnt worden war, so lange salpetersaure Silbersolution hinzugefügt, als noch eine Trübung dadurch hervorgebracht wurde. Hierauf wurde die trübe Flüssigkeit zur Absetzung des salzsauren Silbers einige Tage an einem dunkeln Orte der Ruhe überlafsen, und nachdem alles salzsaure Silber niedergefallen war, solches auf ein Filter gesammelt. Das erhaltene salzsaure Silber wog im scharf ausgetrockneten Zustande 0,033 grm.

Nun geben 100 Theile salzsaures Natron, mit salpetersaurem Silber gefällt, nach den Versuchen von Rose 243,5 Theile salzsaures Silber. Demnach zeigen die gewonnenen 0,033 grm. salzsaures Silber 0,01355 grm. salzsaures Natron an. Und folglich kommen in 100 Theilen Polyhalit vor:

Salzsaures Natron oder Steinsalz . . 0,1910.

Hiernach ist nun auch die für das schwefelsaure Kali in D. und E. gefundene Menge zu verbessern. Angenommen, dafs 100 salzsaures Natron 120,62 schwefelsaurem Natron entsprechen, so macht der Gehalt des schwefelsauren Kali's in 100 Theilen Polyhalit für D. nur

27,2407 anstatt 27,4817, und für E. 27,3600 anstatt 27,6010 aus.

I.

Vergleicht man jetzt die Resultate dieser verschiedenen Analysen unter einander, so wird man finden, dafs sie sehr gut mit einander übereinstimmen und blofs unbedeutend von einander abweichen. Bestimmt man daher das Mischungsverhältnifs dieses neuen Fossils nach einem arithmetischen Mittel aus denselben, so ergibt sich, dafs in 100 Theilen desselben enthalten sind:

| | |
|---|---|
| Wasser . . . . . . . . . . . . . . | 5,9335 |
| Schwefelsaures Kali . . . . . . . . . | 27,6347 |
| Wasserfreyer schwefelsaurer Kalk . | 44,7429 |
| Wasserfreye schwefelsaure Talkerde | 20,0347 |
| Wasserfreyes schwefelsaures Eisenoxdul . . . . . . . . . . | 0,2927 |
| Salzsaures Natron . . . . . . . . . | 0,1910 |
| Salzsaure Talkerde . . . . . . . . | 0,0100 |
| Eisenoxyd . . . . . . . . . . . . . | 0,1920 |
| | 99,0315 |

Nun aber gehört offenbar das Wasser der Mischung dieses Fossils nicht im Ganzen an, sondern ist darin nur mit einem der Bestandtheile zu einem wasserhaltigen Salze vereinigt. Da das schwefelsaure Kali kein Wasser aufnimmt, so mufs solches entweder an die schwefelsaure Talkerde oder an den schwefelsauren Kalk

gebunden seyn. Allein die Menge desselben steht mit der Menge der schwefelsauren Talkerde durchaus in keinem Verhältnisse, und auch das Verhalten des Polyhalits beym Calciniren macht es unwahrscheinlich, daſs dasselbe mit diesem Salze verbunden ist. Dagegen entspricht dessen Menge genau der Hälfte des aufgefundenen schwefelsauren Kalks. Nimmt man demnach an, daſs das Wasser mit dem schwefelsauren Kalk vereinigt ist, und dieses Wasser zum Theil im Zustande des Gypses, oder als wasserhaltiger schwefelsaurer Kalk in dem Polyhalit vorkommt, so ist derselbe in 100 Theilen zusammengesetzt aus:

| | |
|---|---|
| Schwefelsaurem Kali . . . . . . | 27,6347 |
| Wasserhaltigem schwefelsauren Kalk | 28,4580 |
| Wasserfreyem schwefelsauren Kalk . | 22,2184 |
| Wasserfreyer schwefelsaurer Talkerde | 20,0347 |
| Wasserfreyem schwefelsauren Eisenoxydul . . . . . . . . . | 0,2927 |
| Salzsaurem Natron . . . . . . . | 0,1910 |
| Salzsaurer Talkerde . . . . . . . | 0,0100 |
| Eisenoxyd . . . . . . . . . . . . | 0,1920 |
| | 99,0315 |

In Folge dieser Untersuchung ist mithin der Polyhalit ein vierfaches schwefelsaures Salz, welches aus schwefelsaurem Kali, wasserhaltigem schwefelsauren Kalk, wasserfreyem schwe-

felsauren Kalk und wasserfreyer schwefelsaurer Talkerde besteht, und aus gleichen Mischungsgewichten dieser Salze zusammengesetzt ist.

Die übrigen in diesem Fossile noch vorkommenden Substanzen hingegen gehören nicht zu dessen eigentlicher Mischung, sondern sind in demselben bloſs zufällig enthalten, und sicherlich auch nur mechanisch damit verbunden. Uebrigens verdankt es dem beygemengten Eisenoxyde seine rothe Farbe, welche Eigenschaft daher auch demselben nicht wesentlich zukommt. Und es ist demnach zu vermuthen, daſs man dieses Fossil auch einmahl ungefärbt finden wird.

Daſs die Bestandtheile des Polyhalits genau in dem Verhältnisse ihrer Aequivalente mit einander verbunden sind, spricht für ihre wahre chemische Vereinigung, und gibt folglich auch den entscheidendsten Beweis dafür ab, daſs dieses Fossil kein bloſs zufälliges Gemenge ist, sondern eine eigenthümliche, bis dahin unbekannte, chemische Verbindung der genannten Salze ausmacht.

Von welchem Bestandtheile indessen der Polyhalit insbesondere seinen mineralogischen Character erhalten hat, läſst sich zur Zeit nicht bestimmen, weil derselbe bis jetzt noch nicht krystallisirt gefunden worden ist, und es uns auch noch gänzlich an einer genauen Kenntniſs seines Gefüges fehlt.

Es bleibt daher auch noch zweifelhaft, welche Stelle diesem Fossil im System angewiesen werden mufs. Indessen wird man doch vor der Hand wohl am besten thun, es als eine besondere Art der Kalisalze aufzuführen, weil es sich durch seinen Gehalt an schwefelsaurem Kali am meisten auszeichnet.

# VI.

## Untersuchung des Vulpinits von Vulpino unweit Bergamo in der Lombardey *).

Auf dieses Mineral, welches in Ober-Italien unter dem Namen Marmo bardiglio di Bergamo bekannt ist, und daselbst häufigst zu Tischblättern und Einfassungen für Kamine benutzt wird, sind die Mineralogen zuerst durch Herrn Fleuriau de Bellevue aufmerksam gemacht worden. Derselbe war der erste, welcher dessen Verschiedenheit vom Marmor erkannte, wofür man es bis dahin allgemein genommen hatte, und davon auch in dem Jour-

*) Der Königlichen Societät der Wissenschaften am 18. November 1816 vorgelegt; Gött. Gel. Anz. Jahrg. 1816. S. 1963.

nal de Physique*) eine Beschreibung mittheilte. Dieses wurde auch durch eine vom Herrn Vauquelin **) damit vorgenommene Analyse bestätigt, nach welcher sich dasselbe in 100 Theilen aus 92,0 Theilen schwefelsauren Kalk und 8,0 Theilen Kieselerde zusammengesetzt fand.

Seitdem ist es von mehreren Mineralogen als ein eigenthümliches Mineral betrachtet, und von seinem Fundorte mit dem Namen Vulpinit belegt worden.

Allein schon Haüy vermuthete in seinem Traité de Minéralogie Tome IV. p. 355. aus der Uebereinstimmung seines specifischen Gewichts mit dem des Anhydrits, daſs es zu diesem Mineralkörper gehören möchte, und daſs die Kieselerde demselben als Quarz bloſs beygemengt sey. Auch ist es von ihm späterhin in dem Tableau comparatif p. 11. unter dem Namen Chaux anhydro-sulfatée quarzifère als eine besondere Abänderung dieses Fossils aufgeführt worden.

Da nach den vorhandenen Versuchen es sich indessen nicht beurtheilen lieſs, in wie weit diese Meinung wirklich gegründet sey, so blieb dieselbe bisher noch zweifelhaft, und der Vulpinit wurde daher auch von vielen immer noch für ein vom Anhydrit wesentlich verschiedenes Mineral angesehen.

*) Tome XLVII. P. II. p. 99.

**) Ebendaselbst p. 101

Diese Ungewiſsheit über die wahre Natur dieses Fossils veranlaſste mich daher auch, dasselbe von neuem einer chemischen Analyse zu unterwerfen, und ich schmeichle mir durch die nachstehende Untersuchung die bisher darüber obwaltenden Zweifel völlig beseitigt zu haben.

## I.

## Grob-schuppiger Vulpinit *).

### A.

Durch Glühen gab derselbe etwas Wasser aus, wodurch er sich entfärbte, seinen Glanz verlor, und mürbe wurde, ohne übrigens dabey zu decrepitiren.

Nach einem Mittel von drey nur wenig von einander abweichenden Versuchen betrug der dadurch bewirkte Gewichtsverlust 0,9428 Procent.

Es verloren nämlich durch Glühen nach Versuch

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| I. | 3,027 grm. | desselben | . . | 0,029 grm. |
| | | | | oder 0,9580 Procent. |
| II. | 4,106 | — | — . . | 0,042 grm. |
| | | | | oder 1,0228 Procent. |
| III. | 2,713 | — | — . . | 0,023 grm. |
| | | | | oder 0,8477 Procent. |

*) Diese Abänderung des Vulpinits verdanke

B.

5,0 grm. desselben mit Wasser wiederholt ausgekocht, ertheilten demselben durchaus keinen salzigen Geschmack, und das Wasser erlitt auch durch Silbersolution nicht die geringste Trübung, woraus also die gänzliche Abwesenheit von Steinsalz in diesem Fossile erhellet.

C.

a) 6,161 grm. desselben wurden mit einer Auflösung von 16,0 grm. krystallisirten kohlensauren Natron eine halbe Stunde gekocht, und hierauf der Rückstand, nachdem derselbe durch Filtration von der alkalischen Flüssigkeit getrennt worden war, in sehr diluirter Salpetersäure aufgenommen, worin er sich auch unter beständigem Aufbrausen bis auf 0,016 grm. Kieselerde auflöste.

b) Die salpetersaure Auflösung wurde durch ätzendes Ammoniak nur höchst unbedeutend getrübt, und es schlugen sich erst nach einiger Zeit einige Flocken Eisenoxydhydrat daraus

ich der Güte des Herrn Professors Pfaff in Kiel, welcher seitdem gleichfalls eine Analyse davon mitgetheilt hat, (Schweiggers Journal für Chemie und Physik B. 18. S. 18. S. 65.), deren Resultat im wesentlichen mit dem von mir erhaltenen übereinstimmt.

nieder, deren Gewicht im scharf getrockneten Zustande nur 0,002 grm. ausmachte.

c) Nach Absonderung des Eisenoxydhydrats wurde die Flüssigkeit bis zum Sieden erhitzt, und dann kochend durch kohlensaures Natron gefällt, wodurch 4,531 grm. kohlensaurer Kalk erhalten wurden. Diese zeigen, den Kalkgehalt in 100 Theilen kohlensauren Kalk zu 56,3 angenommen, 2,551 grm. Kalk an.

d) Um nun auch den Gehalt der Schwefelsäure in diesem Fossile zu bestimmen, wurde die alkalische Flüssigkeit (a.) mit Salzsäure übersetzt, und die Schwefelsäure daraus mittelst salzsauren Baryt niedergeschlagen. Der hierdurch gewonnene schwefelsaure Baryt wog geglüht 10,288 grm. Den Schwefelsäuregehalt im schwefelsauren Baryt zu 34 in 100 Theilen angenommen, entspricht also diese Menge 3,498 grm. Schwefelsäure.

Die obigen 6,161 grm. dieses Fossils sind mithin zerlegt worden, in:

| | |
|---|---|
| Kalk nach (c.) . . . . . . . . . . | 2,551 grm. |
| Schwefelsäure nach (d.) . . . . . | 3,498 — |
| Eisenoxydhydrat nach (b.) . . . . | 0,002 — |
| Kieselerde nach (a.) . . . . . . . | 0,016 — |
| | 6,067 — |

In 100 Theilen des grob-schuppigen Vulpinits sind demnach enthalten:

| | |
|---|---|
| Kalk | 41,4056 |
| Schwefelsäure | 56,7765 |
| Eisenoxydhydrat | 0,0324 |
| Kieselerde | 0,2596 |
| Wasser | 0,0428 |
| | 99,4169 |

Oder angenommen, daſs das Wasser mit einem Theile des schwefelsauren Kalkes zu wasserhaltigem schwefelsauren Kalk verbunden ist:

| | |
|---|---|
| Wasserfreyer schwefelsaurer Kalk | 94,6031 |
| Wasserhaltiger schwefelsaurer Kalk | 4,5218 |
| Eisenoxydhydrat | 0,0324 |
| Kieselerde | 0,2496 |
| | 99,4169 |

## D.

Da es diesen Versuchen nach sehr wahrscheinlich wurde, daſs die Kieselerde in dem Vulpinit im Zustande von Quarzsand vorkomme, so wurden, um solches bestimmter auszumitteln, 5,0 grm. desselben, die bloſs geglüht und nur zu einem gröblichen Pulver zerdrückt worden waren, in Salzsäure aufgelöst. Diese nahm das Steinpulver auch mit Unterstützung der Wärme sehr leicht auf, und es hinterblieb ebenfalls nur eine höchst unbedeutende Menge eines weiſsen

sandigen Pulvers, welches, durch die Loupe betrachtet, in Gestalt von kleinen Körnern erschien, und sich bey weiterer Prüfung ganz wie Quarzsand verhielt.

## II.

### Fein-schuppiger Vulpinit.

5,551 grm. des feinschuppigen Vulpinits auf dieselbe Weise zergliedert, fanden sich zusammengesetzt aus:

| | |
|---|---|
| Kalk . . . . . . . . . . . . . . | 2,315 grm. |
| Schwefelsäure . . . . . . . . . . | 3,220 — |
| Kieselerde . . . . . . . . . . . | 0,005 — |
| Wasser . . . . . . . . . . . . . | 0,004 — |
| | 5,544 — |

Demnach enthalten 100 Theile des feinschuppigen Vulpinits:

| | |
|---|---|
| Kalk . . . . . . . . . . . . . . . | 41,7042 |
| Schwefelsäure . . . . . . . . . . . | 58,0075 |
| Kieselerde . . . . . . . . . . . . . | 0,0900 |
| Wasser . . . . . . . . . . . . . . | 0,0720 |
| | 99,8737. |

Oder:

| | |
|---|---|
| Wasserfreyen schwefelsauren Kalk . | 99,4384 |
| Wasserhaltigen schwefelsauren Kalk | 0,3455 |
| Kieselerde . . . . . . . . . . . . . | 0,0900 |
| | 99,8737 |

Aus der Untersuchung dieser beyden Abänderungen des Vulpinits geht mithin hervor, daſs dieses Fossil in seiner Mischung vom Anhydrit durchaus nicht verschieden ist, und daſs folglich dasselbe auch fernerhin nicht mehr als ein eigenthümlicher Miueralkörper betrachtet werden kann, sondern zum schuppigen Anhydrit gezählt werden muſs.

Was auſserdem die von Herrn Vauquelin in diesem Fossile angetroffene Kieselerde anbelangt, so ist solche nicht chemisch mit dem schwefelsauren Kalk verbunden, und rührt, wie auch Herr Haüy schon vermuthete, von bloſs mechanisch beygemengtem Quarze her. Indessen ist der Gehalt dieses beygemengten Quarzes in dem Vulpinit nicht gröſser, als in andern Anhydriten, und das von Herrn Vauquelin untersuchte Exemplar dieses Fossils muſs bloſs zufällig eine so bedeutende Menge Quarz eingemengt enthalten haben. Daher kann auch die von Herrn Haüy diesem Fossile beygelegte Benennung Chaux anhydro-sulfatée quarzifère nicht weiter mehr Statt finden.

# VII.

## Untersuchung des Strontianits.

### I.

### Strontianit von Braunsdorf bey Freyberg in Sachsen *).

Dieses Fossil wurde mir für Arragonit gegeben, wofür es auch anfänglich von mehreren Mineralogen gehalten worden ist. Sein gröfseres eigenthümliches Gewicht liefs mich indessen gleich vermuthen, dafs es Strontianit

*) Eine vorläufige Notiz dieser im Laufe des Jahres 1811 von mir gemachten Untersuchung findet sich in den Gött. Gel. Anz. Jahrg. 1811. S. 1876. und im 2ten Bande der Commentationes Soc. reg. Sc. Gott. recent. p. 7. meiner Abhandlung de arragonite ejusque differentia a spatho calcareo rhomboidali chemica.

seyn möchte, welches auch durch die damit angestellten Versuche aufser allem Zweifel gesetzt wurde.

Dasselbe löste sich nämlich unter Aufbrausen leicht in Salpetersäure auf, und gab damit eine auf Lackmuspapier völlig neutral reagirende farbelose Flüssigkeit, welche beym Verdunsten fast gänzlich bis auf einen kleinen Antheil eines zerfliefsbaren Salzes zu Octaëdern anschofs, die im absoluten Alkohol unauflöslich waren. Mit der Salzsäure hingegen bildete es ein nadelförmiges Salz, welches vom Alkohol ziemlich leicht und vollständig aufgenommen wurde, und dessen geistige Auflösung angezündet mit schöner Purpurflamme brannte.

Beyde Auflösungen besafsen aufserdem alle wesentlichen Eigenschaften der Strontiansalze.

Aus der Behandlung des salpetersauren Salzes mit absolutem Alkohol und der weiteren Prüfung des dadurch aufgenommenen zerfliefsbaren Antheils desselben ergab sich ferner, dafs neben dem kohlensauren Strontian auch zugleich noch ein Paar Procent kohlensaurer Kalk nebst etwas kohlensaurem Manganoxyd in diesem Strontianite enthalten waren.

Das specifische Gewicht dieses Strontianits fand ich bey 18° C Temperatur und $0^{m},7414$ Barometerstand = 3,3902. Vermuthlich ist dasselbe indessen etwas gröfser und nur durch etwas beygemengten Quarz oder auch durch kleine

Höhlungen zwischen den einzelnen Krystallbündeln um etwas niedriger ausgefallen. Denn der Schottische Strontianit von Strontian hat meinen Versuchen zu Folge bey 10° C Temperatur und $0^{m},76665$ Barometerstand ein specifisches Gewicht von 3,59685, welches mit Lichtenbergs Angabe *) nahe übereinstimmt.

A.

Beym schwachen Glühen decrepitirt dieser Strontianit etwas, und gibt eine geringe Menge Feuchtigkeit aus, erleidet aber dadurch weder an seiner Durchsichtigkeit und Farbe, noch an seinem Zusammenhange irgend eine merkbare Veränderung. Der durchs Decrepitiren verursachte Gewichtsverlust betrug nur 0,0727 Procent. Wird derselbe aber stärker erhitzt, so verliert er etwas Kohlensäure, und wird dadurch undurchsichtig und etwas mürbe.

B.

a) 6,082 grm. desselben, welche von dem damit verwachsenen Quarze und den eingesprengten Kupferkieskrystallen möglichst befreyt worden waren, verloren beym Auflösen in diluirter Salpetersäure durch Entweichung

*) Blumenbachs Handbuch d. Naturgeschichte. Neunte Ausgabe. S. 647.

des kohlensauren Gases 1806 grm. Es hinterblieben indessen an Kupferkies und Quarzfragmenten 0,051 grm., so daſs folglich nur 6,031 grm. wirklicher Strontianit aufgelöst worden waren. Der Kohlensäuregehalt dieses Fossils beträgt mithin diesem Versuche zu Folge in 100 Theilen desselben 29,9452 *).

b) Die salpetersaure Auflösung (a.) wurde nun vorsichtig zur Trockenheit verraucht, und die trockene Salzmasse wiederholt mit absolutem Alkohol behandelt, bis dieser nichts mehr davon aufnahm, worauf das hinterbliebene Salz wieder in Wasser aufgenommen wurde.

Da ätzendes Ammoniak in dieser Auflösung keine Fällung hervorbrachte, so wurde sie bis zum Sieden erhitzt, und dann kochend durch kohlensaures Ammoniak niedergeschlagen. Der hierdurch gewonnene kohlensaure Strontian wog im scharf getrockneten Zustande 5,792 grm.

*) In einem andern Versuche, wozu 5,2985 grm. Strontianit angewandt wurden, welche beym Auflösen in Salpetersäure 0,013 grm. Kupferkies und Quarz hinterlieſsen, betrug dieser Gewichtsverlust 1,6005 grm. oder für 100 Theile des reinen Fossils 30,2809.

Nach einem Mittel aus diesen beyden Versuchen würde demnach die Menge der Kohlensäure in dem Braunsdorfer Strontianit 30,1131 Procent ausmachen.

Durch Verrauchen der rückständigen Flüssigkeit zur Trockenheit und Verflüchtigung des salpetersauren Ammoniaks wurden noch 0,012 grm. hohlensaurer Strontian erhalten, so dafs überhaupt die Menge des aus der salpetersauren Auflösung gefällten kohlensauren Strontians 5,804 grm. ausmachte. Diese, den Strontiangehalt in diesem Salze zu 70,155 angenommen, zeigen 4,072 grm. Strontian an.

c) Aus der in (b.) erhaltenen geistigen Auflösung wurde zuerst das Mangan, nachdem zuvor der Alkohol daraus verflüchtigt worden war, durch ätzendes Ammoniak geschieden, wodurch an Manganhyperoxydul 0,0055 grm. gewonnen wurden.

Hierauf wurde der Kalk in der Siedehitze durch kohlensaures Ammoniak niedergeschlagen. Der gefällte kohlensaure Kalk wog 0,133 grm.

Aus der rückständigen Flüssigkeit wurden nachgehends durch Verflüchtigung der Ammoniaksalze noch 0,004 grm. kohlensaurer Kalk und 0,0005 grm. Manganhyperoxydul erhalten. Folglich sind aus der geistigen Auflösung zusammen 0,137 grm. kohlensaurer Kalk oder 0,0772 grm. Kalk, und 0,006 grm. Manganhyperoxydul oder 0,0055 grm. Manganoxyd geschieden worden.

Die dieser Analyse unterworfenen 6,082 grm. Strontianit bestehen also diesen Versuchen zu Folge, nach Abzug der beym Auflösen in Salpetersäure hinterbliebenen 0,051 grm. Kupferkieskrystalle und Quarzfragmente, aus:

| | |
|---|---|
| Kohlensäure nach (a.) . . . . | 1,8060 grm. |
| Strontian nach (b.) . . . . . . | 4,0720 — |
| Kalk nach (c.) . . . . . . . . . . | 0,0772 — |
| Manganoxyd nach (c.) . . . . | 0,0055 — |
| | 5,9607 — |

In 100 Theilen des Strontianits von Braunsdorf bey Freyberg in Sachsen sind mithin enthalten:

| | |
|---|---|
| Strontian . . . . . . . . . . . . . . | 67,5178 |
| Kalk . . . . . . . . . . . . . . . . . | 1,2800 |
| Manganoxyd . . . . . . . . . . . . | 0,0912 |
| Kohlensäure . . . . . . . . . . . . | 29,9452 |
| Wasser . . . . . . . . . . . . . . . | 0,0727 |
| | 98,9069 |

Oder:

| | |
|---|---|
| Kohlensaurer Strontian . . . . . . | 96,2361 |
| Kohlensaurer Kalk . . . . . . . . . | 2,2716 |
| Kohlensaures Manganoxyd . . . . . | 0,1317 |
| Wasser . . . . . . . . . . . . . . . | 0,0727 |
| | 98,7121 |

# II.

## Strontianit von Strontian in Schottland.

Die Auffindung eines geringen Kalkgehalts in dem Braunsdorfer Strontianite veranlaſste mich auch, den Schottischen Strontianit in dieser Beziehung zu untersuchen, und da die deshalb mit demselben vorgenommenen Versuche gleichfalls das Vorkommen eines Kalkgehalts in demselben ergaben, so hielt ich es nicht für überflüſsig, auch diesen Strontianit bey dieser Gelegenheit einer neuen Analyse zu unterwerfen.

### A.

Durch schwaches Erhitzen verloren 6,640 grm. dieses Strontianits unter sehr schwachem Decrepitiren und Entweichung einer höchst unbedeutenden Menge Wasser 0,005 grm. oder 0,0753 Procent am Gewichte; entfärbten sich aber dabey zugleich, und erlitten allmählig eine Umänderung ihrer grünen Farbe in die blaſs rauchgraue.

### B

Beym Auflösen in Salpetersäure erlitten 6,020 grm. einen Verlust von 1,8225 grm. am Gewichte. In 100 Theilen desselben sind folglich 30,3100 Kohlensäure enthalten.

### C.

Aus 10,727 grm. dieses Strontianits, welche

ich auf eben die Weise wie den Braunsdorfer Strontianit zerlegte, wurden ferner erhalten:

| | |
|---|---|
| Kohlensaurer Strontian . . . . | 10,018 grm. |
| Kohlensaurer Kalk . . . . . . . | 0,675 — |
| Manganhyperoxydul nebst Spuren von Eisenoxydhydrat . . . | 0,007 — |
| | 10,700 — |

D.

Die vorstehende Analyse mit den in A. zur Bestimmung des Wassergehalts verwandten 6,640 grm. Strontianit wiederholt, lieferte:

| | |
|---|---|
| Kohlensauren Strontian . . . . | 6,2175 grm. |
| Kohlensauren Kalk . . . . . . . | 0,4040 — |
| Manganhyperoxydul nebst Spuren von Eisenoxydhydrat . . . | 0,0055 — |
| | 6,6270 — |

Den Resultaten dieser Untersuchungen zu Folge bestehen mithin nach einem Mittel aus denselben 100 Theile des Strontianits von Strontian in Schottland aus:

| | |
|---|---|
| Strontian . . . . . . . . . . . . . . | 65,6026 |
| Kalk . . . . . . . . . . . . . . | 3,4713 |
| Manganoxyd nebst Spuren von Eisenoxyd . . . . . . . . . . . . | 0,0680 |
| Kohlensäure . . . . . . . . . . . . | 30,3100 |
| Wasser . . . . . . . . . . . . . . | 0,0753 |
| | 99,5272 |

Oder aus:

| | |
|---|---|
| Kohlensaurem Strontian . . . . . . | 93,5109 |
| Kohlensaurem Kalk . . . . . . . . . | 6,1658 |
| Kohlensaurem Manganoxyd . . . . . | 0,0982 |
| Schwarzem Eisenoxyd . . . . . . | einer Spur. |
| Wasser . . . . . . . . . . . . . . . | 0,0753 |
| | 99,8502 |

Die nicht unbedeutende Menge von kohlensaurem Kalk, welche nach diesen Versuchen in dem Schottischen Strontianit vorkommt, erweckte in mir anfangs ein Mifstrauen in die Richtigkeit derselben, weil Klaproth bey seiner Analyse dieses Fossils dasselbe völlig kalkfrey gefunden zu haben versichert, und ich vermuthete daher zuerst durch etwas eingemengten Kalkspath, der den Strontianit wohl zu begleiten pflegt, getäuscht worden zu seyn. Indessen habe ich mich durch die sorgfältigste Auswahl des zu diesen Versuchen verwandten Strontianits und durch mehrmalige Wiederholung dieser Versuche auf das vollkommenste überzeugt, dafs der von mir in diesem Fossile aufgefundene kohlensaure Kalkgehalt keinesweges von mechanisch eingemengtem Kalkspath herrührt, sondern chemisch mit demselben verbunden ist. Uebrigens mag es immerhin unter den Schottischen Strontianiten welche geben, worin kein kohlensaurer Kalk angetroffen wird.

Was die grüne Farbe dieses Fossils anbelangt, so rührt solche wohl von schwarzem Eisenoxyd her, weil aufser dem Manganoxyde sonst kein anderes färbendes Metalloxyd in demselben vorkommt, und dieses, nach der Farbenveränderung beym Glühen zu schliefsen, als kohlensaures Manganoxyd darin enthalten ist; indessen macht das schnelle Entfärben des Strontianits beym schwachen Erhitzen es mir nicht unwahrscheinlich, dafs dasselbe sich in diesem Fossile als Hydrat befindet.

# VIII.

## Untersuchung des Coelestins.

### I.

### Fasriger Coelestin von Dornburg bey Jena *).

Diese Abänderung des Coelestins ist kürzlich bey dem in der Nähe von Jena liegenden Städtchen Dornburg in einem Mergellager entdeckt worden. Da der fasrige Coelestin bis jetzt in Deutschland noch nicht gefunden worden ist, und derselbe überhaupt weit seltener als der blättrige und strahlige vorzukommen scheint, so gewährt die Entdeckung dieses Minerals ein um so gröſseres Interesse. Wir verdanken dieselbe mit vorzüglichst dem um das Studium und

*) Der Königlichen Societät der Wissenschaften am 18. November 1816 vorgelegt; Gött. Gel. Anz. Jahrg. 1816. S. 1962.

die Beförderung der Mineralogie so sehr verdienten Herrn Bergrath und Professor Lenz zu Jena, durch dessen Güte ich auch für diese Untersuchung ein Exemplar dieses Coelestins erhalten habe.

Der Dornburger fasrige Coelestin gleicht in Hinsicht der Schönheit seiner blauen Farbe, so wie auch in Hinsicht der Länge und Feinheit der Fasern auf das täuschendste dem von Frankstown in Pensylvanien, und kommt auch nach dem von Herrn Bergrath Lenz mir darüber mitgetheilten Nachrichten unter denselben Lagerungsverhältnissen vor.

Das specifische Gewicht desselben fand ich bey 14° C Temperatur und $0^m,748$ Barometerstand in zwey Versuchen, das erstemahl = 3,9509, und das anderemahl = 3,9563, oder nach einem Mittel aus beyden Versuchen = 3,9536.

A.

a) 3,1 grm dieses fasrigen Coelestins in möglichst ausgesucht reinen Stücken der Einwirkung des Feuers in einer Glasröhre zwischen glühenden Kohlen ausgesetzt, entfärbten sich schnell unter sehr schwachem Decrepitiren, so wie kaum das Feuer anfing darauf einzuwirken, und wurden noch ehe sie glühten vollkommen weifs, ohne übrigens ihre Durchsichtigkeit und ihren Glanz zu verlieren, oder

irgend eine andere merkbare Veränderung zu erleiden. Bloſs einige Stückchen, welche von feinen kaum wahrnehmbaren Adern des Muttergesteins durchsetzt waren, erschienen nach dem Glühen an diesen Stellen röthlich gefärbt.

Während des Glühens entband sich nur eine höchst unbedeutende Menge Feuchtigkeit, aber zugleich entwickelte sich ein fader etwas brenzlicher Geruch, und angefeuchtetes Curcumapapier in die Oeffnung der Glasröhre gesteckt wurde etwas braun gefärbt, verlor indessen diese Färbung an der Luft wieder sehr bald.

Durch dieses Glühen hatte der Coelestin nur unbedeutend am Gewichte verloren. Obige 3,1 grm. desselben wogen nach demselben noch 3,095 grm., so daſs also der dadurch bewirkte Gewichtsverlust nur 0,005 grm. oder 0,1613 Procent betrug.

b) Um nun auch das Verhalten dieses Fossils bey höhern Temperaturen zu erforschen, wurden diese 3,095 grm. desselben in einem Platintiegel der Einwirkung eines halbstündigen Windofenfeuers ausgesetzt.

Die Coelestinstückchen kamen indessen unverändert aus dem Feuer, und nur diejenigen Stückchen, welche beym schwachen Glühen stellenweise röthlich gefärbt worden waren, hatten an diesen Stellen bloſs eine etwas

dunkelrothere Farbe angenommen. Das Gewicht derselben betrug nach diesem Glühen 5,09575 grm. Sie hatten mithin um ein weniges am Gewichte zugenommen, welches vermuthlich der stärkeren Oxydation des in dem mergelartigen Muttergestein enthaltenen Eisens beygemessen werden muſs.

B.

Als ich hierauf diese Versuche mit 5,029 grm. frischem Fossil wiederholte, erhielt ich genau denselben Erfolg.

Durch Glühen in der Glasröhre verloren diese 5,029 grm. Coelestin unter denselben Erscheinungen 0,0025 grm. oder 0,0497 Procent, und erlitten nachgehends beym Glühen im Platintiegel wieder einen Zuwachs am Gewichte von 0,0005 grm.

Es erhellet demnach aus diesen Versuchen, daſs in diesem fasrigen Coelestin ebenfalls, wie in dem von Frankstown und Nantes, kein chemisch gebundenes Wasser enthalten ist, und daſs die geringe Menge Feuchtigkeit, welche beym Glühen aus demselben entbunden wird, nur von etwas mechanisch eingeschlossenem Wasser herrührt, oder zum Theil auch dem mergelartigen Muttergestein, wovon einige der znm Glühen verwandten Stückchen durchsetzt waren, angehört.

Auch ergeben diese Versuche, dafs die blaue Farbe dieses Coelestins nicht von Eisenoxydul, sondern aller Wahrscheinlichkeit nach von einer kohlenartigen oder bituminösen, mit diesem Fossile nur mechanisch verbundenen Substanz herrührt.

Zuletzt kann man auch aus diesen Versuchen auf eine völlige Abwesenheit von beygemengtem Gyps, der sonst wohl den Coelestin zu begleiten pflegt, schliefsen.

Bestimmt man nun nach einem Mittel aus beyden Versuchen den Verlust, welchen der Dornburger Coelestin durch Glühen am Gewichte erleidet, so beträgt solcher für 100 Theile desselben 0,1054.

C.

a) 5,898 grm. zum feinsten Pulver zerriebener geglühter Coelestin wurden in einem Platintiegel mit 9,0 grm. entwässertem kohlensauren Natron geschmolzen, und so lange im Feuer erhaften, bis Alles völlig in Flufs gekommen war.

b) Hierauf wurde die geschmolzene Masse, welche nach dem Erkalten gänzlich ungefärbt erschien, in Wasser aufgeweicht nnd nachgehends durch dasselbe vollständig ausgezogen, wobey ein Rückstand von 4,745 grm. hinterblieb.

c) Dieser Rückstand von 4,745 grm. mit dilu- irter Salzsäure übergossen, löste sich in der- selben unter beständigem Aufbrausen bis auf 0,003 grm, welche sich wie Thon verhielten, auf. Die erhaltene Auflösung war völlig far- belos, und schoſs beym Verdunsten gänzlich zu nadelförmigen Krystallen des salzsauren Strontians an, welche vom Alkohol auch voll- ständig aufgenommen wurden, und mithin keinen salzsauren Baryt enthielten.

d) Nachdem aus dieser Auflösung der Alkohol durch Destillation wieder abgeschieden wor- den war, wurde dieselbe mit ätzendem Am- moniak versetzt, wodurch 0,002 grm. Eisen- oxydhydrat niederfielen. Diese zu Eisenoxydul berechnet, betragen 0,0015 grm.

e) Hierauf wurde die Auflösung (d.) wieder bis zum Sieden erhitzt, und dann durch kohlen- saures Ammoniak gefällt. Der dadurch nie- dergeschlagene kohlensaure Strontian, dessen Gewicht 4,740 grm. betrug, wurde zur Prü- fung auf einen etwanigen Kalkgehalt in Sal- petersäure aufgelöst, die Auflösung zur Tro- ckenheit verraucht, und die trockne Salzmasse mit absolutem Alkohol behandelt.

Die geistige Auflösung hinterlieſs indessen beym Verdunsten nur einen unbedeutenden Salzrückstand, welcher im Wasser aufgelöst und durch kohlensaures Ammoniak niederge- schlagen 0,006 grm. kohlensauren Kalk gab,

und wie der Thon und das Eisenoxydul wohl unbezweifelt von etwas beygemengtem Muttergestein herrührt.

Diese 0,006 grm. kohlensaurer Kalk von dem zuvor erhaltenen Niederschlage abgezogen, gibt die Menge des gewonnenen reinen kohlensauren Strontians zu 4,734 grm., welche 3,322 grm. Strontian entsprechen.

f) Zuletzt wurde die in (b.) hinterbliebene Flüssigkeit mit Salzsäure übersättigt, und dann so lange mit salzsaurem Baryt versetzt, als noch ein Niederschlag entstand, wodurch 7,458 grm. geglühter schwefelsaurer Baryt erhalten wurden. Diese, den Schwefelsäuregehalt in diesem Salze zu 34,0 Procent angenommen, zeigen 2,536 grm. Schwefelsäure an.

Die zu dieser Analyse verwandten 5,898 grm. des geglühten fasrigen Coelestins sind demnach zerlegt worden, in:

| | |
|---|---|
| Strontian nach (e.) . . . . . . . . | 3,3220 grm. |
| Schwefelsäure nach (f.) . . . . | 2,5360 — |
| Eisenoxydul nach (d.) . . . . . | 0,0015 — |
| Thon nach (c.) . . . . . . . . . | 0,0030 — |
| Kohlensauren Kalk nach (e.) . . | 0,0060 — |
| | 5,8685 — |

In 100 Theilen des fasrigen Coelestins von Dornburg bey Jena sind also enthalten:

| | |
|---|---|
| Strontian | 56,2650 |
| Schwefelsäure | 42,9524 |
| Eisenoxydul | 0,0254 |
| Thon | 0,0508 |
| Kohlensaurer Kalk | 0,1016 |
| Bituminöse Substanz nebst Wasser | 0,1054 |
| | 99,5006 |

Oder, den Thon nebst dem Eisenoxydul und dem kohlensauren Kalk, als der Mischung dieses Fossils nicht angehörend, sondern von etwas beygemengtem Muttergestein herrührend, abgerechnet:

| | |
|---|---|
| Strontian | 56,3653 |
| Schwefelsäure | 43,0290 |
| Bituminöse Substanz nebst Wasser | 0,1063 |
| | 99,5006 |

## II.

### Blättriger Coelestin vom Süntel bey Münder.

Dieser ausgezeichnet schöne Coelestin kommt am Süntel bey Münder im Königreiche Hannover vor, und findet sich daselbst in einem Steinkohlengebirge, in welchem es nach den von Herrn Hofrath Hausmann darüber gemachten Beobachtungen ein etwa ¼ Lachter

mächtiges Lager bildet, welches in ellipsoidischen Nieren abgetheilt zu seyn scheint, und von der Muschelkalkstein-Formation des nördlichen Deutschlands eingeschlossen wird. Dasselbe ruhet auf einem dichten grauen Flötzkalkstein, und wird von einem mächtigen Thonmergel-Lager gedeckt, worauf dann mannigfaltige Steinkohlen führende Flötzlagen folgen, unter denen Quadersandstein die Oberhand hat.

Da man dieses Fossil zuerst für Schwerspath gehalten hatte, so ist dasselbe anfangs unbeachtet geblieben, bis Herr Hofrath Hausmann bey Bereisung dieses Steinkohlen-Bergwerkes im Jahr 1810 von Herrn Geschwornen Rave darauf aufmerksam gemacht, es genauer untersuchte, und auch mir zu einer chemischen Analyse davon gütigst mittheilte, und so durch unsere gemeinschaftliche, der hiesigen Königlichen Societät vorgelegte, Arbeit über dasselbe *) dessen eigentliche Natur erwiesen wurde.

Seitdem habe ich Gelegenheit gehabt, von diesem Coelestin nicht nur eine gröfsere Menge, sondern auch viel reiner auskrystallisirte und von allen sichtbar eingemengten fremdartigen Mineralkörpern völlig freye Stücke zu erhalten, als mir für meine frühere Analyse desselben zu Gebote standen, daher ich dieselbe von neuem

*) Gött. Gel. Anz. Jahrg. 1811. S. 1873.

wiederholt habe, und anstatt der frühern Arbeit nun diese neue Untersuchung hier mittheile.

A.

Im Feuer verliert auch dieser Coelestin sehr schnell und noch weit früher, als er ins Glühen kommt, seine blaue Farbe, und wird weifs. Zugleich decrepitirt er dabey etwas, und gibt auch unter Verbreitung eines faden brenzlich - bituminösen Geruchs etwas Wasser aus, ohne übrigens weder an Durchsichtigkeit noch an Härte merkbar zu verlieren. Auch ist der dadurch verursachte Gewichtsverlust nur äufserst gering, und betrug auf 10,067 des Coelestins blofs 0,005 grm. oder 0,0497 Procent.

Hierauf bis zum anfangenden Rothglühen erhitzt, erleidet derselbe keine weitere Veränderung, und auch keinen fernern Gewichtsverlust. Wird die Hitze aber bis zum starken Rothglühen gesteigert, und derselbe dann eine Zeitlang darin erhalten, so verliert er bis gegen 0,8 Procent am Gewichte, und zeigt nun eine ziemlich starke alkalische Reaction auf Curcumapapier, und gibt beym Uebergiefsen mit Salzsäure etwas Schwefel-Wasserstoffgas aus.

B

Da dieser Coelestin schon beym Zerreiben einen ziemlich starken bituminösen Geruch entwickelt, welcher dem des Stinkspaths ganz ähn-

lich ist, und derselbe nicht nur vom Stinkspath begleitet wird, sondern auch häufigst damit durchwachsen ist, so wurde es mir anfangs nicht unwahrscheinlich, dafs in demselben etwas Stinkspath eingemengt vorkomme, und davon diese Eigenschaft herrühre. Allein man bemerkt nicht das geringste Aufbrausen, wenn man diesen Coelestin mit concentrirten Säuren übergiefst, und Salzsäure, die ich über 5,926 grm. des pulverisirten Fossils eine halbe Stunde hatte digeriren lassen, hinterliefs beym Verdunsten einen fast nur aus schwefelsaurem Strontian und schwefelsaurem Kalk bestehenden Salzrückstand, welcher an der Luft nicht merkbar Feuchtigkeit anzog und mit Alkohol ausgezogen kaum 0,001 grm. salzsauren Kalk ausgab. Darnach würden in dem Coelestin nur 0,0153 Procent kohlensaurer Kalk enthalten seyn. Diese Menge Stinkspath ist aber viel zu unbedeutend, als dafs man von deren Beymischung den bituminösen Geruch dieses Fossils ableiten kann, und ich mufs daher glauben, dafs die bituminöse Substanz, welche in dem Stinkspath, so wie auch in dem mergelartigen Muttergestein dieses Coelestins vorkommt, ebenfalls auch den Coelestin durchdrungen hat, und dieser Coelestin sich gewissermafsen dadurch von andern Coelestinarten eben so unterscheidet, wie der Stinkspath vom Kalkspath.

Von dieser bituminösen Substanz scheint auch dieser Coelestin seine bläulich graue Farbe

erhalten zu haben. Das schnelle Entfärben desselben im Feuer, sein leichtes Ausbleichen in der Sonne und an der Luft, und der Umstand, daſs die am dunkelsten gefärbten Stücke auch den stärksten bituminösen Geruch besitzen, machen wenigstens dieses sehr wahrscheinlich.

C.

Wasser zog aus dem bis zum feinsten Pulver zerriebenen Coelestin nach 48stündiger Digestion etwas schwefelsauren Kalk nebst einer sehr geringen Menge schwefelsauren Strontian aus, wodurch also ebenfalls das Vorkommen von schwefelsaurem Kalk in diesem Coelestin erwiesen wird.

D.

a) 6,050 grm. dieses Fossils, welche durch Schmelzen mit 12,0 grm. entwässertem kohlensauren Natron und Auskochen der geschmolzenen Masse mit Wasser zerlegt wurden, gaben an erdig-alkalischen kohlensauren Salzen 4,873 grm.

b) Hiervon wurden 3,355 grm. in diluirter Salzsäure aufgelöst, welche dieselben auch unter beständigem Aufbrausen ohne alle Anwendung der Wärme vollständig aufnahm, und damit eine völlig klare und ungefärbte Auflösung bildete. Diese wurde nun zur Krystallisation verraucht, und das in schönen weiſsen Nadeln

angeschossene Salz mit Alkohol digerirt, wobey etwas salzsaurer Baryt hinterblieb. Dieser in Wasser aufgelöst, und kochend durch kohlensaures Ammoniak niedergeschlagen, lieferte 0,045 grm. kohlensauren Baryt. Obige 4,873 grm. enthalten mithin 0,0653 grm. kohlensauren Baryt, welche, den Barytgehalt in diesem Salze zu 77,66 Procent angenommen, 0,051 grm. Baryt oder 0,0773 grm. schwefelsaurem Baryt entsprechen.

c) Aus der geistigen Aflösung fällte Ammoniak, nachdem der Alkohol zuvor weggeschafft worden war, nur 0,00175 grm. Eisenoxydhydrat. Für 4,873 grm. beträgt also der Gehalt an Eisenoxydhydrat 0,0025 grm.

d) Um nun auch noch die Menge des mit dem kohlensauren Strontian vorkommenden kohlensauren Kalks zu bestimmen, wurden von den in (a.) gewonnenen kohlensauren Salzen aufs neue 1,007 grm. in Salpetersäure augelöst, die erhaltene Auflösung bis zur völligen Trockenheit verraucht, und das trockene Salz hierauf wiederholt mit absolutem Alkohol behandelt. Der Alkohol hinterliefs indessen beym Verdunsten nur eine geringe Menge salpetersauren Kalk, welche durch kohlensaures Ammoniak in kohlensauren Kalk umgeändert 0,007 grm. dieses Salzes gab, so dafs der gesammte Antheil an kohlensaurem Kalk in obigen 4,875 grm. hiernach 0,034 grm. beträgt.

Zieht man nun die durch diese Versuche aufgefundene Menge des kohlensauren Baryts und des kohlensauren Kalks nebst dem Eisenoxydhydrat von der gesammten Menge der erhaltenen kohlensauren Salze ab, so ergibt sich daraus die Menge des kohlensauren Strontians zu 4,7712 grm., welche 3,3475 grm. Strontian gleich sind.

e) Die in (a.) von der Auslaugung der kohlensauren Salze hinterbliebene Flüssigkeit wurde mit Salzsäure übersättigt, und dann die Schwefelsäure daraus durch salzsauren Baryt gefällt. Hierdurch wurden 7,582 grm. geglühter schwefelsaurer Baryt erhalten, wodurch 2,578 grm. Schwefelsäure angezeigt werden.

f) Zur Prüfung auf einen etwanigen Kieselerdegehalt wurde die von der Fällung der Schwefelsäure rückständige Flüssigkeit zur Trockenheit verraucht. Die trockene Salzmasse löste sich indessen beym Uebergiefsen mit Wasser wiederum vollständig in demselben auf.

Aus den dieser Analyse unterworfenen 6,050 grm. Coelestin sind demnach geschieden worden:

| | |
|---|---|
| Strontian nach (d.) . . . . . . . . | 3,3475 grm. |
| Baryt nach (b.) . . . . . . . . . . | 0,0510 — |
| Kalk nach (d.) . . . . . . . . . . . | 0,0192 — |
| Eisenoxydhydrat nach (c.) . . . . | 0,0025 — |
| Schwefelsäure nach (e.) . . . . . | 2,5780 — |
| | 5,9982 — |

In 100 Theilen dieses Coelestins sind folglich enthalten:

| | |
|---|---|
| Strontian . . . . . . . . . . . . . | 55,3306 |
| Baryt . . . . . . . . . . . . . . . | 0,8264 |
| Kalk . . . . . . . . . . . . . . . . | 0,3173 |
| Eisenoxydhydrat . . . . . . . . . . | 0,0413 |
| Schwefelsäure . . . . . . . . . . . | 42,6115 |
| | 99,1271 |

## E.

Die vorstehende Analyse hierauf mit 5,093 grm. dieses Coelestins wiederholt, gab:

| | |
|---|---|
| Kohlensauren Strontian . . . . . | 3,9960 grm. |
| Kohlensauren Baryt . . . . . . | 0,0587 — |
| Kohlensauren Kalk . . . . . . . . | 0,0290 — |
| Eisenoxydhydrat . . . . . . . . . | 0,0020 — |
| Schwefelsauren Baryt . . . . . . | 6,4210 — |

Hiernach beträgt der Gehalt dieses Fossils in 100 Theilen:

| | |
|---|---|
| Strontian . . . . . . . . . . . . . | 55,0363 |
| Baryt . . . . . . . . . . . . . . . | 0,8941 |
| Kalk . . . . . . . . . . . . . . . . | 0,3207 |
| Eisenoxydhydrat . . . . . . . . . . | 0,0392 |
| Schwefelsäure . . . . . . . . . . . | 42,8655 |
| | 99,1558 |

Der blättrige Coelestin vom Süntel bey Münder im Hannoverschen ist mithin nach einem Mittel aus diesen Untersuchungen in 100 Theilen zusammengesetzt, aus:

| | |
|---|---|
| Strontian | 55,1835 |
| Baryt | 0,8603 |
| Kalk | 0,3104 |
| Schwefelsäure | 42,7385 |
| Eisenoxydhydrat | 0,0403 |
| Kohlensaurem Kalk | 0,0153 |
| Bituminöser Substanz nebst Wasser | 0,0497 |
| | 99,1980 |

Oder aus:

| | |
|---|---|
| Schwefelsaurem Strontian | 97,0293 |
| Schwefelsaurem Baryt | 1,3035 |
| Schwefelsaurem Kalk | 0,7404 |
| Kohlensaurem Kalk | 0,0153 |
| Eisenoxydhydrat | 0,0403 |
| Bituminöser Substanz nebst Wasser | 0,0497 |
| | 99,1785 |

## III.

### Strahliger Coelestin aus den Schwefelgruben bey Girgenti in Sicilien.

#### A.

a) 5,034 grm. dieses Coelestins in ausgesucht wasserhellen Krystallen verloren durch Decre-

pitation 0,009 grm. oder 0,1788 Procent am Gewichte. Durch nachheriges viertelstündiges Rothglühen vermehrte sich dieser Gewichtsverlust noch um 0,002 grm. oder um 0,0397 Procent, indessen schienen die Coelestinkrystalle durch dieses abermahlige Glühen keine weitere Veränderung erlitten zu haben.

b) Als hierauf 1,856 grm. gröblich pulverisirter Coelestin einem halbstündigen Weifsglühefeuer ausgesetzt wurden, belief sich der Gewichtsverlust ebenfalls nicht höher, und betrug nur 0,0035 grm. oder 0,1891 Procent. Aufser dafs das Coelestinpulver eine ganz schwache alkalische Reaction angenommen hatte, konnte keine Veränderung an demselben wahrgenommen werden, und namentlich liefs sich nicht die geringste Spur von etwas gebildetem Schwefel - Strontian entdecken. Es war daher zu vermuthen, dafs die alkalische Reaction wohl durch etwas diesem Coelestin beygemengten kohlensauren Kalk, der durch das Glühen ätzend geworden war, veranlafst sey.

## B.

Um dieses bestimmter auszumitteln, wurden 5,0 grm. sehr fein zerriebener Coelestin einigemahl mit diluirter Salzsäure ausgekocht, die salzsaure Auflösung zur Trockenheit verraucht, und das hinterbliebene anscheinend nur aus

schwefelsaurem Strontian bestehende Salz mit absolutem Alkohol ausgezogen. Beym Verdunsten des Alkohols blieb indessen wirklich ein zerfließsbares Salz zurück, das alle Eigenschaften des salzsauren Kalks besaſs, und dessen Menge in entwässertem Zustande 0,005 grm. betrug. Hiernach würden also in den zu diesem Versuche verwandten 5,0 grm. Coelestin 0,004525 grm. kohlensaurer Kalk enthalten seyn, welches den Gehalt dieses Salzes in 100 Theilen dieses Fossils zu 0,0905 gibt, und mit der obigen Zunahme des Gewichtsverlustes des decrepitirten Coelestins beym Rothglühen sehr gut übereinstimmt.

C.

5,020 grm. desselben Coelestins durch Schmelzen mit kohlensaurem Natron etc. zerlegt, gaben:

| | |
|---|---|
| Kohlensauren Strontian nebst einigen Milligrm. kohlensauren Kalk | 4,0570 grm. |
| Schwefelsauren Baryt . . . . | 6,3600 — |
| Eisenoxydhydrat . . . . . . . . . | 0,0015 — |

Schätzt man die unbedeutende Menge des dem kohlensauren Strontian beygemengten kohlensauren Kalks nach dem vorhergehenden Versuche, und legt übrigens bey den weitern Be-

rechnungen die schon bekannten Bestimmungen zum Grunde, so bestehen obige 5,020 grm. Coelestin aus:

| | |
|---|---|
| Strontian . . . . . . . . . . . | 2,8290 grm. |
| Schwefelsäure . . . . . . . . . . | 2,1624 — |
| Kohlensaurem Kalk . . . . . . | 0,0046 — |
| Eisenoxydhydrat . . . . . . . . | 0,0015 — |
| | 4,9975 — |

Es enthalten mithin 100 Theile des strahligen Coelestins ans den Schwefelgruben bey Girgenti in Sicilien:

| | |
|---|---|
| Strontian . . . . . . . . . . . . . | 56,3546 |
| Schwefelsäure . . . . . . . . . . . | 43,0757 |
| Kohlensauren Kalk . . . . . . . . | 0,0905 |
| Eisenoxydhydrat . . . . . . . . . | 0,0298 |
| Wasser . . . . . . . . . . . . . . . | 0,1788 |
| | 99,7294 |

# IX.

## Untersuchung des Schwerspaths von Nutfield in der Grafschaft Surrey in England *).

Dieser sowohl durch seine weingelbe Farbe und die Gröſse seiner Krystalle, als auch vorzüglich durch sein Vorkommen im Walkerthon ausgezeichnete Schwerspath ist mir von Herrn Sowerby in London, dem wir auch eine nähere Beschreibung und Abbildung desselben zu verdanken haben **), zu nachstehender Untersuchung gütigst mitgetheilt worden.

*) Der Königlichen Societät der Wissenschaften am 18. November 1816 vorgelegt; Gött. Gel. Anz. Jahrg. 1816. S. 1961.

**) Dessen Britisch Mineralogy No. XLV.

A.

In einer Glasröhre über der Spirituslampe erhitzt, decrepitirte dieser Schwerspath etwas und entfärbte sich zugleich gänzlich unter Verbreitung eines schwachen faden brenzlichen Geruchs, ohne übrigens aber irgend eine andere wahrnehmbare Substanz, als eine sehr geringe Menge Wasser, auszugeben. Der hierdurch bewirkte Gewichtsverlust betrug auf 6,0 grm. dieses Fossils in einem Versuche 0,005 grm. und in einem andern nur 0,003 grm., oder nach einem Mittel aus beyden Versuchen 0,0667 Procent.

B.

5,930 grm. dieses Schwerspaths, welche auf dieselbe Weise wie der Coelestin durch Schmelzen mit kohlensaurem Natron etc. zerlegt wurden, gaben:

| | |
|---|---|
| Kohlensauren Baryt . . . . . . | 5,003 grm. |
| Eisenoxydhydrat . . . . . . . . . | 0,003 — |
| Schwefelsauren Baryt . . . . . . | 5,902 — |

Die dieser Analyse unterworfenen 5,930 grm. des Nutfielder Schwerspaths bestehen demnach aus:

| | |
|---|---|
| Baryt . . . . . . . . . . . . . . | 3,886 grm. |
| Eisenoxydhydrat . . . . . . . . . | 0,003 — |
| Schwefelsäure . . . . . . . . . . | 2,007 — |
| | 5,896 — |

In 100 Theilen des Schwerspaths von Nutfield in der Grafschaft Surrey in England sind folglich enthalten:

| | |
|---|---|
| Baryt . . . . . . . . . . . . . . | 65,5314 |
| Schwefelsäure . . . . . . . . . . | 33,8448 |
| Eisenoxydhydrat . . . . . . . . . | 0,0506 |
| Färbende Substanz nebst Wasser . . | 0,0667 |
| | 99,4935 |

Aus der Analyse dieses Schwerspaths ergibt sich mithin, dafs derselbe durchaus frey von einer Beymischung von schwefelsaurem Strontian und schwefelsaurem Kalk ist, und aufser etwas Decrepitationswasser und einer höchst unbedeutenden und gleichfalls blofs zufällig darin vorkommenden Menge Eisenoxydhydrat nur noch eine Spur einer färbenden, schon beym leichten Erhitzen zerstörbaren, oder sich verflüchtigenden Substanz enthält, welche ihm die weingelbe Farbe ertheilt, deren nähere chemische Natur aber wegen der äufserst geringen Menge, in welcher sie dem schwefelsauren Baryt höchst wahrscheinlich nur mechanisch beygemengt ist, nicht näher bestimmt werden konnte.

Das Verhältnifs ferner, in welchem der Baryt und die Schwefelsäure in diesem natürlichen schwefelsauren Baryt vorkommen, stimmt so genau als möglich mit demjenigen überein,

welches die Analysen des künstlichen schwefelsauren Baryts ergeben haben. Diese Untersuchung gibt daher auch einen neuen Beleg für die sich immer mehr bewährende Erfahrung ab, daſs die natürlichen Verbindungen der Körper nach eben den festen Mischungsverhältnissen gebildet werden, als diejenigen, welche durch Hülfe der Kunst erzeugt werden.

---

# X.

# Untersuchung des Bleyglases von Zellerfeld auf dem Harz *).

Diese ihrer Mischung nach noch unbekannte Bleyminer gehört mit zu den ausgezeichneten und seltenen Mineralerzeugnissen des Harzes. Herr von Trebra gedenkt derselben zuerst in einem Schreiben an Herrn von Crell, welches in dessen chemischen Annalen **) abgedruckt worden ist, und äufsert zugleich die Vermuthung, dafs das Bley darin mit Phosphorsäure verbunden seyn möchte. Auch der verstorbene Lasius ***), von dem diese Bleyminer

*) In der Versammlung der Königlichen Societät der Wissenschaften am 14. November 1812 vorgelesen; Gött. Gel. Anz. Jahrg. 1812. S. 2033.

**) Jahrgang 1786. B. 2. S. 328.

***) Dessen Beobachtungen über die Harzgebirge, B. 2. S. 355.

mit dem Namen Bleyglas oder glasartiger Bleyspath wegen ihres glasartigen Ansehens belegt worden ist, fand solches wahrscheinlich. Von allen übrigen Mineralogen hingegen, welche derselben Erwähnung thun, ist sie für eine bloſse Abänderung des weiſsen Bleyerzes oder des natürlichen kohlensauren Bleyoxyds gehalten worden, ungeachtet ihr, wie schon Lasius bemerkt, die diesem Bleyerze so wesentlich angehörende Eigenschaft, sich mit Aufbrausen in Salpetersäure aufzulösen, abgeht.

Nach einer späterhin von dem jetzigen Münzwardein zu Clausthal, Herrn Dr. Jordan *), mit dem Zellerfelder Bleyglase vorgenommenen chemischen Untersuchung erklärt derselbe diese Bleyminer für ein natürliches Bleyoxyd, und bestimmt dessen Mischung in 100 Theilen zu:

| | |
|---|---|
| Bley | 59,50 |
| Sauerstoff | 38,00 |
| Eisenoxyd | 0,50 |
| Alaunerde | 0,75 |
| Wasser | 1,25 |
| | 100,00 **) |

*) Dessen mineralogische und chemische Beobachtungen und Erfahrungen. S. 257 — 278.

**) Auſser der Analyse des Harzer Bleyglases theilt Hr. Jordan auch noch die Untersuchung

Diese Meinung hat seitdem auch bey einigen Mineralogen Eingang gefunden, und das Bleyglas ist dieser Untersuchung zu Folge von ihnen als eine eigene Gattung des Bleygeschlechts aufgeführt worden *).

Allein das chemische Verhalten des Bleyglases im Feuer und gegen die Säuren entspricht auf keine Weise der von Herrn Jordan aufgefundenen Mischung desselben. Auch steht diese Angabe in einem zu offenbaren Widerspruch mit den über die Oxydation des Bley's gemachten Erfahrungen, als daſs sie richtig seyn könnte. Und überdem ist auch der Sauerstoffgehalt nur nach dem bey dieser Analyse Statt gefundenen Totalverluste geschätzt worden.

Es war daher zu vermuthen, daſs Herrn Jordan bey Untersuchung dieser Bleyminer ein wesentlicher Bestandtheil derselben entgangen seyn muſste, worüber vollends der von ihm gewählte Gang der Analyse keinen Zweifel übrig laſsen konnte.

eines Englischen Bleyglases von Anglesea mit, welches ihm für weiſses Bleyerz gegeben worden war, nach den von ihm aber damit angestellten Versuchen ebenfalls zum Bleyglase gehörte. Aus 100 Theilen desselben erhielt er nämlich: 50,5 Bley, 47,0 Sauerstoff, 0,5 Eisenoxyd, 0,5 Alaunerde und 1,5 Wasser.

*) M. s. unter andern Reuſs Lehrbuch der Mineralogie, Thl. 2. Bd. 4. S. 257—261.

Ich habe demnach geglaubt, keine unverdienstliche Arbeit zu unternehmen, wenn ich das Bleyglas einer neuen chemischen Untersuchung unterwürfe, und es freut mich, daſs meine Versuche über dieses interessante vaterländische Fossil so weit beendigt sind, daſs ich die Resultate derselben in der heutigen Versammlung der Königlichen Societät vorzulegen im Stande bin.

Das von mir zu dieser Untersuchung verwandte Bleyglas bestand zum Theil in derben Stücken, zum Theil waren es aber auch Bruchstücke von Krystallen. Dieselben waren meist farbelos, einige wenige hatten indessen einen leichten Stich ins bräunliche.

Das specifische Gewicht von einem der gröſsten und reinsten Stücke fand ich bey einer Temperatur von 16°,75 C. und bey einem Barometerstande von $0^{m},7414$ = 5,926.

## I. Vorläufige Analyse.

### A.

a) Auf glühenden Kohlen, oder in einer Glasröhre einer schwachen Erhitzung unterworfen, decrepitirt das Bleyglas, und gibt etwas Feuchtigkeit aus, wodurch es nur einen höchst unbedeutenden Gewichtsverlust erleidet, sonst aber nicht merkbar verändert wird. Indessen decrepitiren nicht alle Stücke, und dasselbe

zerspringt auch jedesmahl in Stückchen von ungleicher Gröfse, so dafs dieses Decrepitiren und der dadurch bewirkte Gewichtsverlust offenbar, wie beym Kochsalze, nur von der Entweichung des zwischen den Lamellen desselben blofs mechanisch eingeschlossenen Wassers herrührt.

b) Decrepitirte Bleyglasstückchen in die Flamme eines Lichts gehalten, bedecken sich mit kleinen Bleykugeln, und erleiden zugleich auf der Oberfläche eine leichte Schmelzung.

c) Wird diese Bleyminer in einem Platinlöffel für sich bis zum Rothglühen erhitzt, so kommt sie in Flufs, erleidet aber dadurch keine merkbare Zersetzung. Während dem Glühen färbt sie sich indessen gelb, verliert jedoch beym Erkalten diese Farbe wieder, und nimmt ihre vorige weifse Farbe wieder an. Wird die Erhitzung hierauf aber bis zum Weifsglühen des Platinlöffels verstärkt, und einige Zeit in dieser Temperatur erhalten, so zersetzt sich dieselbe unter Ausstofsung sauer reagirender Dämpfe mit Hinterlafsung von Bleyoxyd.

d) Als ich hierauf einige Grammen Bleyglas aus Mangel einer tauglichen thönernen Röhre in einer gut beschlagenen Glasröhre von sehr strengflüssigem grünen Glase, welche mit dem pneumatisch - chemischen Quecksilber-Apparate verbunden worden war, erhitzte, kam die Glasröhre früher zum Flufs, ehe das

Bleyglas anfing sich zu zersetzen, daher ich mich über die Mischungsveränderungen, welche dasselbe bey seiner Zersetzung im Feuer erleidet, nicht genau habe unterrichten können.

e) Glüht man das Bleyglas in einem Flintenlaufe, so wird es sehr schnell zersetzt. Das Bley reducirte sich vollständig, und das Eisen wurde zum Theil in Schwefel-Eisen im Minimo und schwarzes Eisenoxyd umgeändert. Dabey entwickelte sich aufser der atmosphärischen Luft der Gefäfse nur eine sehr unbedeutende Menge Kohlenoxydgas nebst einigen Tropfen Wasser. Das Wasser wurde nur höchst schwach von einer salpetersauren Barytsolution getrübt. Aller Wahrscheinlichkeit nach rührt dasselbe von etwas Eisenrost her, wovon der Flintenlauf nicht vollständig gereinigt werden konnte; so wie das Kohlenoxydgas wohl unbezweifelt aus der in dem Eisen enthaltenen Kohle sich erzeugt hat.

B

a) Von der Salpetersäure wird das Bleyglas in der Kälte auch nach Verlauf mehrerer Tage nicht merkbar aufgelöst, aber mit Unterstützung der Wärme löst es sich, obwohl etwas schwierig und in nicht sehr beträchtlicher Menge, doch vollständig und ohne alle Effervescenz darin auf, indessen fällt beym Erkal-

ten der Auflösung der gröſste Theil des aufgenommenen Bleyglases in Gestalt eines weiſsen krystallinischen Pulvers wieder daraus nieder.

Die salpetersaure Auflösung erleidet weder durch Salzsäure, noch durch salzsaures Natron die allergeringste Trübung, woraus sich also die völlige Abwesenheit von Silber in dieser Bleyminer ergibt. Eben so wenig wird sie auch von der salpetersauren Silbersolution getrübt. Auch entsteht durch dieses Reagens keine Fällung, wenn die Auflösung zuvor mit Kali oder Ammoniak möglichst neutralisirt worden war. Essigsaurer Baryt verursachte aber einen sehr reichlichen Niederschlag darin. Durch Kali wurde daraus ein weiſser körniger Niederschlag gefällt, welcher aber beym Zusatz einer gröſsern Menge Kali sich vollständig wieder auflöste. Dagegen brachte Ammoniak darin eine permanente Fällung zuwege. Die mit Ammoniak übersetzte Flüssigkeit war völlig ungefärbt, und gab, wenn sie schwach angesäuert wurde, durch Blutlaugensalz keine Spur von Kupfer zu erkennen.

b) Auch die Salzsäure scheint in der Kälte auf das Bleyglas nicht einzuwirken. Durch Wärme unterstützt nimmt sie dasselbe aber sehr leicht und ebenfalls ohne alle Gasentbindung auf. Diese Auflösung setzt in der Kälte eine groſse Menge salzsaurer Bleykrystalle ab, und

wird durch salzsauren Baryt ausnehmend stark gefällt.

c) Obgleich während dem Auflösen des Bleyglases in den beyden erwähnten Säuren nicht die geringste Gasentbindung wahrgenommen werden konnte, so behandelte ich doch noch einige Grammen dieser Bleyminer, um mich völlig von der gänzlichen Abwesenheit der Kohlensäure in derselben zu überzeugen, mit Schwefelsäure in einem kleinen Kolben, welcher mit einer Woulfischen Flasche, die Kalkwasser enthielt, und durch diese mit dem pneumatischen Wasser-Apparate in Verbindung gesetzt worden war. Aber auch hier zeigte sich nicht die mindeste Trübung im Kalkwasser, noch entband sich irgend ein anderes elastisches Fluidum, als die Luft der Gefäſse.

d) Da ich diesen Versuchen zu Folge nun kaum noch daran zweifeln konnte, daſs das Bley in dieser Miner mit Schwefelsäure vereinigt sey *),

*) Die Auflöslichkeit des Bleyglases in Salpetersäure schien mir zwar anfangs dieser Folgerung zuwider zu seyn, weil dieses Bleysalz nach den gewöhnlichen Angaben in dieser Säure unauflöslich seyn soll. Indessen habe ich mich durch eigends deshalb angestellte Versuche, sowohl mit dem künstlich bereiteten schwefelsauren Bleyoxyd, als auch mit dem natürlichen Bleyvitriol von Parish Mountain auf der Insel Anglesea, überzeugt, daſs

so glühte ich zuletzt noch ein Paar Grammen Bleyglas, um völlige Gewifsheit über diese Sache zu erhalten, mit entwässertem kohlensauren Natron. Dieser Versuch war entscheidend, denn das Bleyglas wurde dadurch vollständig in kohlensaures Bleyoxyd und schwefelsaures Natron zerlegt.

Aus dieser vorläufigen Untersuchung des Bleyglases erhellet mithin zur Genüge, dafs diese so lange verkannte Bleyminer ein natürliches schwefelsaures Bleyoxyd ist, welches aller Wahrscheinlichkeit nach mit dem von Klaproth entdeckten natürlichen Bleyvitriol aus England ein und dieselbe Mineralsubstanz ausmacht.

Hierdurch wird dann auch die anfangs von mir geäufserte Vermuthung, dafs Herrn Jordan bey der von ihm mit dieser Bleyminer vorgenommenen Analyse ein wesentlicher Bestandtheil derselben entgangen seyn möchte, vollkommen bestätigt. So wie auch durch diese Versuche vollends die noch von vielen Mineralogen gehegte

diesem nicht so ist, und dafs beyde schwefelsaure Bleysalze wirklich von der Salpetersäure in nicht ganz unbedeutender Menge aufgelöst werden. Man wird mithin hinführo auch bey der Analyse bleyischer Verbindungen hierauf mehr zu achten haben, um einen leicht dadurch veranlafsten Gewichtsverlust an Bley zu vermeiden.

Meinung, daſs das Bleyglas zum weiſsen Bleyerze gehöre, widerlegt wird.

Um jetzt auch über die Identität des Bleyglases mit dem Englischen Bleyvitriol völlige Gewiſsheit zu erhalten, habe ich dasselbe der nachfolgenden genaueren Analyse noch unterworfen.

## II. Genauere Analyse.

### A.

Um die Gröſse des durch Decrepitation beym Bleyglase bewirkten Gewichtsverlustes zu bestimmen, wurde dasselbe zuerst in Stückchen von der Gröſse einer Linse bis zu der einer Erbse in einer unten zugeschmolzenen und am obern Ende durch einen Kork leicht verschlossenen Barometerröhre zwischen glühenden Kohlen so lange erhitzt, bis keine weitere Decrepitation mehr Statt fand.

In drey deshalb angestellten Versuchen verlor das Bleyglas:

nach Vers. I. von 1,541 grm., die zum Versuche verwandt worden waren, 0,0015 grm. oder 0,0974 Procent.

nach Vers. II. von 2,000 grm. 0,002 grm. oder 0,1 Procent.

nach Vers. III. von 2,5635 grm. 0,0045 grm. oder 0,1762 Procent.

Mithin kann man nach einem Mittel aus diesen Versuchen die Menge des dem Bleyglase mechanisch beygemengten Wassers zu 0,1242 Procent annehmen.

B.

a) 5,004 grm. pulverisirtes Bleyglas wurden hierauf mit 15,0 grm. entwässertem kohlensauren Natron innig gemengt, und in einem Platintiegel ¼ Stunde lang nur mäſsig geglüht, so daſs das Zusammenflieſsen der Masse verhütet wurde. Die nur lose zusammengebackene und auf der Oberfläche bloſs hin und wieder schwach vitrificirte Masse hatte durch das Glühen eine citronengelbe Farbe angenommen. Mit Wasser übergossen löste sie sich ziemlich leicht von den Seitenwänden des Tiegels los, und hinterlieſs nach vollständigem Auslaugen ein blaſsgelbliches Pulver.

b) Die durch das Auslaugen der geglühten Masse erhaltene alkalische Flüssigkeit trübte sich beym Neutralisiren mit Salpetersäure und lieſs ein weiſses Pulver fallen. Nach dessen Entfernung wurde dieselbe bis zur Trockenheit verraucht, und die trockene Salzmasse wieder in mit wenig Salpetersäure angesäuertem Wasser aufgenommen, wobey 0,005 grm. Kieselerde hinterblieben.

c) Als dieser Auflösung hierauf ätzendes Ammoniak hinzugefügt wurde, schlugen sich

einige weiſse Flocken nieder, welche beym Trocknen eine braune Farbe annahmen und im scharf getrockneten Zustande 0,010 grm. wogen. Dieselben bestanden, wie eine nähere Prüfung derselben auswieſs, aus Manganoxyd mit einer Spur Alaunerde.

d) Nachdem das überschüssige Ammoniak durch Erhitzen aus der von dem Manganoxyd und der Alaunerde befreyeten Auflösung entfernt worden war, wurde dieselbe mit essigsaurem Bleyoxyd versetzt, wodurch 4,908 grm. schwefelsaures Bleyoxyd erhalten wurden. Den Schwefelsäuregehalt in 100 Theilen dieses Salzes zu 26,4 angenommen, ergibt sich daraus die Menge der Schwefelsäure in dem zu dieser Analyse verwandten Bleyglase zu 1,2957 grm.

e) Das in (b.) beym Neutralisiren der alkalischen Auflösung (a.) niedergefallene weiſse Pulver löste sich unter Aufbrausen bis auf 0,005 grm. nach in Salpetersäure auf. Diese lösten sich aber mit Leichtigkeit in ätzendem Kali auf, und erlitten beym Glühen keine Schmelzung, daher sie für Kieselerde genommen wurden. Die salpetersaure Auflösung verhielt sich dagegen völlig wie eine salpetersaure Bleysolution, und wurde daher der Auflösung (h.) beygefügt.

f) Das nach dem Auslaugen der geglühten Masse in (a.) erhaltene blaſsgelbe Pulver hin-

terliefs beym Auflösen in diluirter Salpetersäure 0,019 grm. Quarzsand nebst einigen braun gefärbten Flocken, welche Manganoxyd zu seyn schienen.

g) Da nach den vorhergehenden Versuchen zu vermuthen war, dafs etwas Kieselerde von dem dem Bleyglase beygemengten Quarze von der Salpetersäure mit aufgelöst seyn möchte, so wurde die gewonnene salpetersaure Auflösung zuerst zur Trockenheit verraucht und dann in schwach angesäuertem Wasser wieder aufgenommen, wobey auch einige gallertartige grau gefärbte Körner zurückblieben, welche nach dem Trocknen weifs erschienen und alle Eigenschaften der Kieselerde besafsen. Geglüht betrug ihr Gewicht 0,032 grm.

h) Nachdem nun mit dieser salpetersauren Auflösung die in (e.) erhaltene Bleysolution vermischt worden war, wurde das Bley aus ihnen gemeinschaftlich durch Schwefelsäure niedergeschlagen. Hierdurch wurden zusammen, nachdem auch der von der Salpetersäure noch zurückgehaltene Antheil durch Verrauchen der Flüssigkeit zur Trockenheit ausgeschieden worden war, 4,927 grm. schwefelsaures Bleyoxyd gewonnen, worin der Gehalt an Bleyoxyd 3,6263 grm. beträgt.

i) Zuletzt wurden noch durch Ammoniak aus der hinterbliebenen Flüssigkeit 0,008 grm. Eisenoxydhydrat gefällt.

Durch diese Analyse sind demnach die zu derselben verwandten 5,004 grm. Bleyglas zerlegt worden, in:

| | |
|---|---|
| Bleyoxyd nach (h.) . . . . . . | 3,6263 grm. |
| Schwefelsäure nach (d.) . . . . | 1,2957 — |
| Manganoxyd nebst einer Spur Alaunerde nach (c.) . . . . | 0,0100 — |
| Eisenoxydhydrat nach (i.) . . . | 0,0080 — |
| Kieselerde nach (b. e. und g.) . . | 0,0420 — |
| Quarzsand nach (f.) . . . . . . | 0,0190 — |
| | 5,0010 — |

In 100 Theilen dieses Bleyglases sind also enthalten:

| | |
|---|---|
| Bleyoxyd . . . . . . . . . . . . . . | 72,4686 |
| Schwefelsäure . . . . . . . . . . . | 25,8932 |
| Manganoxyd nebst einer Spur Alaunerde . . . . . . . . . . . . . . | 0,1998 |
| Eisenoxydhydrat . . . . . . . . . . | 0,1598 |
| Kieselerde nebst Quarzsand . . . . . | 1,2190 |
| | 99,9398 |

## C.

Als ich hierauf die vorstehende Analyse mit 6,022 grm. Bleyglas wiederholte, und dabey

diefsmahl die Schwefelsäure durch salzsauren Baryt fällte, wurden erhalten:

| | | |
|---|---|---|
| Bleyoxyd . . . . . . . . . . | 4,3718 grm. | *) |
| Schwefelsäure . . . . . . . . | 1,5695 — | **) |
| Eisenoxydhydrat . . . . . . | 0,0040 — | |
| Kieselerde nebst Quarzsand . | 0,0185 — | |
| | 5,9638 — | |

Hiernach würde also der Gehalt des Bleyglases in 100 Theilen betragen:

| | |
|---|---|
| Bleyoxyd . . . . . . . . . . . . . . | 72,5971 |
| Schwefelsäure . . . . . . . . . . . | 26,0634 |
| Eisenoxydhydrat . . . . . . . . . . | 0,0664 |
| Kieselerde nebst Quarzsand . . . . | 0,3072 |
| | 99,0341 |

## D.

Eine dritte mit 5,292 grm. dieses Fossils unternommene Analyse, wozu durchaus reine

*) Die Menge des gewonnenen schwefelsauren Bleyoxyds betrug nämlich 5,940 grm.

**) An schwefelsaurem Baryt wurden 4,616 grm. erhalten.

und völlig farbelose Bruchstücke von Krystallen angewandt wurden, gab:

| | |
|---|---|
| Bleyoxyd . . . . . . . . . . | 3,828 grm. *) |
| Schwefelsäure . . . . . . . . . | 1,403 — **) |
| Eisenoxydhydrat . . . . . . . | 0,002 — |
| | 5,233 — |

Demnach sind 100 Theile Bleyglas zusammengesetzt, aus:

| | |
|---|---|
| Bleyoxyd . . . . . . . . . . . . . . | 72,3355 |
| Schwefelsäure . . . . . . . . . . . | 26,3261 |
| Eisenoxydhydrat . . . . . . . . . . | 0,0377 |
| | 98,6993 |

Nach einem Mittel aus sämmtlichen Analysen sind folglich in 100 Theilen des Bleyglases von Zellerfeld enthalten:

| | |
|---|---|
| Bleyoxyd . . . . . . . . . . . . . . | 72,4665 |
| Schwefelsäure . . . . . . . . . . . | 26,0942 |
| Eisenoxydhydrat . . . . . . . . . . | 0,0879 |
| Manganoxyd nebst einer Spur Alaunerde | 0,0666 |
| Kieselerde . . . . . . . . . . . . . | 0,5087 |
| Wasser . . . . . . . . . . . . . . . | 0,1242 |
| | 99,3481 |

*) An schwefelsaurem Bley sind nämlich 5,201 grm. erhalten worden.

**) Der gewonnene schwefelsaure Baryt betrug 4,127 grm.

Von diesen in dem Bleyglase aufgefundenen Substanzen können indessen wohl nur das Bleyoxyd und die Schwefelsäure als die eigentlichen Bestandtheile desselben angenommen werden. Denn das Eisenoxydhydrat und Manganoxyd kommen darin in viel zu geringer und auch zu veränderlicher Menge vor, als dafs sie der Mischung dieser Bleyminer wesentlich angehören können. Ueberdem ist auch das Vorkommen des Manganoxyds nicht constant, und es ist daher zu vermuthen, dafs dieselben, wie das Wasser, nur mechanisch zwischen den Lamellen dieses Fossils eingeschlossen enthalten sind, wofür insbesondere auch der Umstand spricht, dafs sie fast nur in den mehr gefärbten Stücken angetroffen werden. Was die Kieselerde und Alaunerde anbetrifft, so gehören diese offenbar dem Quarze an, welcher mit dem Bleyglase zugleich vorkommt, und von demselben nicht völlig hat abgesondert werden können.

Rechnet man daher diese zufälligen Beymischungen ab, und vertheilt zugleich den gehabten geringen Verlust von 0,6519 Procent unter das Bleyoxyd und die Schwefelsäure, so besteht das Bleyglas von Zellerfeld dieser Untersuchung zu Folge in 100 Theilen, aus:

| | |
|---|---|
| Bleyoxyd . . . . . . . . . . . . . . | 73,5248 |
| Schwefelsäure . . . . . . . . . . . | 26,4752 |
| | 100,0000 |

Das Bleyoxyd und die Schwefelsäure sind mithin in dieser Bleyminer ganz in demselben Verhältnisse mit einander verbunden, wie in dem natürlichen Bleyvitriol von Parish Mountain auf Anglesea, und von Wanlock Head bey Leadhills in Schottland, dessen Kenntnifs wir dem unvergefslichen Klaproth verdanken.

Das Zellerfelder Bleyglas ist demnach auch mit diesem Mineralkörper durchaus ein und dieselbe Mineralsubstanz, und unser Vaterland besitzt also in diesem so lange verkannten Bleyerze ein Mineral, von welchem man bisher glaubte, dafs es ein ausschliefsliches Eigenthum von England sey.

Zugleich beweiset aber diese Analyse auch, dafs die natürliche Verbindung des Bleyoxyds mit der Schwefelsäure in eben dem Verhältnisse Statt findet, wie die künstliche, und dafs also beyde in Absicht ihres Mischungsverhältnisses gleichfalls identisch sind.

---

# XI.

## Untersuchung des Eisenpecherzes vom Stollengange bey Freyberg in Sachsen *).

Dieses Fossil wurde von Karsten zufällig unter der alten von Ferber gesammelten, und dem Bergwerksdepartement zu Berlin vormahls angehörigen, jetzt aber mit dem Königlichen Mineralienkabinet daselbst vereinigten, Suite von Sächsischen Fossilien gefunden. Eine dabey befindliche, von Ferbers Hand geschriebene, Etiquette gab die Grube Christbescherung unweit Freyberg als Fundort desselben an. Nach mehreren aber von Karsten darüber eingezogenen

*) In der Versammlung der Königlichen Societät der Wissenschaften am 5ten December 1818 vorgelesen; Gött. Gel. Anz. Jahrg. 1818. S. 2076.

Nachrichten war dieses Fossil und dessen Vorkommen in Sachsen selbst durchaus unbekannt, und es wurde ihm daher nicht unwahrscheinlich, daſs Ferber bey Befahrung der genannten Grube es selbst entdeckt und gesammelt habe.

Da dieses Fossil in seinen physischen Eigenschaften von allen übrigen Eisenminern auffallend abwich, so vermuthete Karsten gleich, daſs es ein eigenthümlicher Mineralkörper seyn möchte, und ersuchte daher Klaproth, dasselbe einer chemischen Analyse zu unterwerfen. Dieser fand nun auch durch die mit demselben vorgenommenen Versuche, daſs es eine bis dahin in der Natur noch unbekannte Verbindung der Schwefelsäure mit dem Eisenoxyd sey, nämlich ein basisch-schwefelsaures Eisenoxydsalz, welches in 100 Theilen aus 67,0 Eisenoxyd, 8,0 Schwefelsäure und 25,0 Wasser bestehe *).

Auf diese Erfahrungen gestützt, ist es daher auch von Karsten als eine neue Gattung des Eisengeschlechts unter der ihm schon von Ferber wegen seiner groſsen Aehnlichkeit mit verhärtetem Pech beygelegten Benennung von Eisenpecherz aufgeführt worden **).

*) Magazin d. Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin, 2ter Jahrg. S. 191 — 194; und daraus in Klaproth's Beyträgen, Bd. 5. S. 217 — 221.

**) Ebendaselbst.

Haüy *) fand indessen doch Bedenken, dieses Fossil als eine eigene Mineralspecies aufzunehmen, und war der Meinung, daſs es nur als eine besondere Abänderung des Eisenoxyds betrachtet werden könne, weil die von Klaproth in demselben aufgefundene Schwefelsäure allem Vermuthen nach keinen wesentlichen Bestandtheil desselben ausmache, sondern bloſs zufällig in demselben vorkomme. Daher ist dasselbe auch von Haüy unter dem Namen von Fer oxydé resinite dem Eisenoxyde anhangsweise beygezählt worden.

Auch Herr Hofrath Hausmann **) bezweifelte die von Klaproth über die Natur dieses Mineralkörpers geäuſserte Meinung, und glaubte sowohl aus dem von Klaproth aufgefundenen Mischungsverhältnisse desselben, als auch aus einigen seiner Eigenschaften folgern zu dürfen, daſs es eine Verbindung von Eisenoxydhydrat mit schwefelsaurem Eisenoxydul sey, und nach den Angaben von Klaproth dieser Voraussetzung gemäſs berechnet, aus 72,48 Eisenoxydhydrat und 27,58 schwefelsaurem Eisenoxydul bestehe. Zugleich wählte derselbe zur Bezeichnung dieser

*) Dessen Tableau comparatif p. 98 u. p. 275. Note 146.

**) Dessen Handbuch der Mineralogie B. 1. S. 285. und Abhandl. über den gelben Eisenocher in Gilberts Annalen d. Phys. B. 38. S. 38.

Eisenminer die Benennung Pittizit, weil der Name Eisenpecherz bereits von Werner einem andern Fossile beygelegt worden war.

Da es nun allerdings nicht zu läugnen ist, daſs manche Eigenschaften dieses Fossils, namentlich seine saure Reaction auf Lackmuspapier, und die Leichtigkeit, womit das Wasser demselben die Schwefelsäure entzieht, der Meinung Klaproths, daſs es ein basisch-schwefelsaures Eisenoxydsalz sey, keinesweges günstig sind, so ist es gewiſs sehr erwünscht, daſs durch die vor kurzem geschehene Wiederauffindung desselben in mehreren Gruben in Sachsen und auch in Oberschlesien sich eine Gelegenheit darbietet, die Analyse desselben zu wiederholen.

Mit Vergnügen habe ich daher die Exemplare dieses Fossils, welche ich der Gefälligkeit eines Freundes verdanke, aufgeopfert, um von meiner Seite zur Berichtigung unserer Kenntnisse über die wahre Natur dieser Eisenminer beyzutragen.

Gleich die ersten Versuche, welche ich mit diesem Fossile anstellte, überzeugten mich, daſs dasselbe auſser dem Eisenoxyde, der Schwefelsäure und dem Wasser noch einen andern wesentlichen Bestandtheil enthalte; denn nach Abscheidung der Schwefelsäure verursachten die ätzenden und kohlensauren Alkalien in der salzsauren Auflösung desselben anfangs fast weiſs gefärbte Niederschläge, welche zwar beym Zusatz

einer gröſsern Menge dieser Fällungsmittel eine mehr rothbraune Farbe annahmen, aber doch stets eine viel hellere Farbe hatten, als das reine Eisenoxydhydrat zu haben pflegt; auch wurde das Eisen, ungeachtet es sich völlig im Maximo der Oxydation befand, durch Ammoniak nicht vollständig gefällt. Und da diese Niederschläge beym Glühen in Fluſs kamen, und auch das Fossil selbst sehr leicht schmolz, so schloſs ich daraus auf einen Phosphorsäure- oder Arseniksäuregehalt.

Fernere Versuche bestätigten diese Vermuthung auch auf das entscheidendste, und wiesen aus, daſs dieses Fossil eine sehr bedeutende Menge Arseniksäure enthalte, welche, wie ich auch nachher fand, sich schon beym Glühen des Fossils auf der Kohle vor dem Löthrohre durch Verbreitung des arsenikalischen Knoblauchgeruchs zu erkennen gibt.

Auſserdem kommt in demselben auch noch eine geringe Menge Manganoxyd vor.

A.

a) In einem Platinlöffel über der Spirituslampe erhitzt, vertauscht das Eisenpecherz sehr schnell seine rothbraune Farbe mit einer gelben, und verliert zugleich seine Durchsichtigkeit. Fährt man aber fort, dasselbe zu erhitzen, so nimmt es nach und nach wieder eine dunklere Farbe an, und fängt, sobald der

Platinlöffel ins Glühen kommt, an sich etwas aufzublähen, und zu einer porösen schlackenartigen dunkel braunroth gefärbten Masse zusammen zu schmelzen, die bey fortgesetztem Glühen sich schwärzlich färbt.

b) In die Flamme einer Spirituslampe gehalten, färbt es sich augenblicklich gelb, und fängt gleich darauf an zu schmelzen, wodurch es sich ebenfalls in eine dunkel braunroth gefärbte schlackenartige Masse umändert.

c) Erhitzt man das Eisenpecherz allmählig in einer kleinen Retorte, die mit einem kleinen Kolben in Verbindung gesetzt worden ist, so gibt dasselbe zuerst reines Wasser aus, indem es sich dabey gelb färbt. Hierauf entbindet sich zugleich Schwefelsäure, und zuletzt geht bloſs Schwefelsäure nebst etwas schwefliger Säure über. So wie die Schwefelsäure anfängt zu entweichen, verliert sich die gelbe Farbe, und geht allmählig in die dunkel braunrothe über.

Bey diesem langsamen Erhitzen des Eisenpecherzes findet indessen keine Schmelzung desselben Statt. Wird es aber rasch erhitzt, so daſs es schnell ins Glühen kommt, so erleidet es auch jedesmahl zugleich eine Schmelzung.

d) Entwässert man das Eisenpecherz zuvor, und glüht es dann mit Kohlenstaub in einer Glasröhre, so sublimirt sich arsenige Säure in

bedeutender Menge daraus, und wenn das Gemenge gehörig ins Glühen kommt, auch metallisches Arsenik. Wird dieses Fossil daher auf der Kohle vor dem Löthrohre stark erhitzt, so stöſst es einen sehr merkbaren arsenikalischen Knoblauchgeruch aus.

B

a) Wasser entzieht dem Eisenpecherze, sobald man es nur damit reibt oder digerirt, sehr leicht einen Antheil Schwefelsäure, und durch wiederholtes Kochen mit Wasser läſst sich diese Säure zuletzt sogar vollständig daraus ausziehen, ohne daſs zugleich einer der übrigen Bestandtheile dieser Eisenminer in namhafter Menge von demselben mit aufgenommen wird. Daher besitzt dieses Fossil auch die Eigenschaft, angefeuchtetes Lackmuspapier zu röthen.

b) Von der Salzsäure wird das Eisenpecherz mit Unterstützung einer schwachen Wärme sehr leicht und ohne alle Gasentbindung aufgelöst. Auch die Salpetersäure nimmt es auf, jedoch schwieriger. Aus beyden Auflösungen fällte Schwefel-Wasserstoffgas Auripigment in reichlicher Menge, und kohlensaure Alkalien schlugen daraus arseniksaures Eisenoxyd nieder.

Aus 3,149 grm. Eisenpecherz, welche beym Auflösen in Salzsäure 0,003 grm. Sand hinter-

liefsen, wurden durch kohlensaures Natron 2,323 grm. dieses arseniksauren Eisenoxyds erhalten. Diese verloren durch Glühen, wobey sie in Flufs kamen, 0,416 grm. Wasser. Mithin sind aus 100 Theilen des reinen Fossils 60,6167 geglühtes arseniksaures Eisenoxyd wieder gefällt worden.

C.

a) 3,333 grm. Eisenpecherz, welche in einer Glasröhre bis zur anfangenden Entweichung der Schwefelsäure erhitzt wurden, verloren 0,831 grm. am Gewichte, und als hierauf die Glühung des Rückstandes in einem Platintiegel fortgesetzt wurde, vermehrte sich dieser Gewichtsverlust noch um 0,501 grm., so dafs der Glüheverlust zusammen 1,332 grm. oder 39,9639 Procent betrug.

b) 1,6345 grm. derselben Eisenminer, die in einem kleinen sehr genau gewogenen Platintiegel, welcher in einen irdenen Tiegel hineingestellt war, ¼ Stunde im Rothglühen erhalten wurden, verloren 0,6315 grm. am Gewichte.

Um zu erfahren, ob dieser Gewichtsverlust sich durch ein länger fortgesetztes Glühen noch vermehre, wurde der Rückstand hierauf abermahls einer neuen Glühung unterworfen, indessen fand sich dessen Gewicht hierdurch weder vermindert noch vermehrt.

Beym Auflösen des geglühten Rückstandes in Salzsäure hinterblieben 0,0055 grm. Sand. Hundert Theile reines Eisenpecherz haben mithin diesem Versuche zu Folge durch Glühen 38,7661 Gewichtstheile verloren.

Die salzsaure Auflösung blieb beym Zusatz von salzsaurem Baryt vollkommen klar, und erst nach Verlauf mehrerer Stunden zeigte sich darin eine höchst unbedeutende Trübung.

c) Bey Wiederholung dieses Versuchs mit 2,025 grm. dieses Fossils verloren dieselben 0,779 grm. oder 38,5185 Procent.

d) Als zuletzt derselbe Versuch noch mit 1,901 grm. Eisenpecherz angestellt wurde, betrug der durchs Glühen verursachte Gewichtsverlust 0,759 grm. oder 39,9263 Procent.

Nach einem Mittel aus diesen vier Versuchen sind demnach in 100 Theilen dieses Eisenpecherzes 39,2937 Theile Schwefelsäure und Wasser enthalten.

D.

a) 4,059 grm. desselben Eisenpecherzes in ausgesucht reinen Stücken wurden mit Unterstützung einer gelinden Wärme in mäſsig starker Salzsäure aufgelöst, und auch von derselben vollständig aufgenommen. Aus dieser Auflösung wurde nun zuerst, nachdem dieselbe mit Wasser hinreichend diluirt worden war, die

Schwefelsäure durch salzsauren Baryt gefällt. Der dadurch niedergeschlagene schwefelsaure Baryt wog nach dem Glühen 1,328 grm., wornach also die Menge der in dem Eisenpecherze enthaltenen Schwefelsäure 0,45152 grm. oder 11,1239 Procent beträgt.

b) Hierauf wurde durch die Auflösung, nachdem dieselbe zuvor von dem im Ueberschuſs zugesetzten salzsauren Baryt durch etwas Schwefelsäure befreyt worden war, ein Strom Schwefel - Wasserstoffgas hindurch geleitet, und diese Operation nachher noch einigemahl erneuert, bis kein Auripigment weiter mehr niederfiel.

c) Das gefällte Auripigment wurde hierauf mittelst rauchender Salpetersäure so lange digerirt, bis dasselbe vollständig in Schwefelsäure und Arseniksäure umgeändert war, und dann aus dieser Flüssigkeit die Schwefelsäure bis auf einen kleinen Rückhalt nach durch salpetersauren Baryt entfernt, worauf dieselbe mit Ammoniak genau neutralisirt, und nun durch salpetersaures Bleyoxyd gefällt wurde. Der Niederschlag wog nach schwachem Glühen 3,763 grm., und hinterlieſs beym Auflösen in diluirter Salpetersäure 0,652 grm. schwefelsaures Bleyoxyd. Die Menge des gewonnenen arseniksauren Bleyoxyds beträgt also 3,111 grm. — Darin kommen, den Arseniksäuregehalt in diesem Salze zu 34,0 Procent gerechnet, 1,05774 grm.

Arseniksäure vor. Mithin sind hiernach in 100 Theilen des Eisenpecherzes 26,0591 Arseniksäure enthalten.

E.

a) Da ein Theil der Flüssigkeit (D. b.), woraus die Arseniksäure durch Schwefel-Wasserstoffgas gefällt worden war, durch ein Versehen verschüttet wurde, so löste ich zur Bestimmung des Eisen- und Manganoxyds von neuem 2,214 grm. Eisenpecherz in Salzsäure auf. Hiervon blieben indessen 0,037 grm. beygemengter Sand zurück, so dafs also die Menge des für diesen Versuch angewandten reinen Eisenpecherzes nur 2,177 grm. betrug.

b) Aus dieser Auflösung wurde nun die Arseniksäure ebenfalls durch Schwefel-Wasserstoffgas entfernt, und dann das Eisen mittelst Salpetersäure wieder ins Maximum der Oxydation gebracht, worauf dasselbe aus der hinreichend mit Wasser diluirten und mit einem angemessenen Säureüberschufs versehenen Auflösung durch kohlensaures Natron in der Kälte vorsichtig gefällt wurde, so dafs das in derselben noch zugleich enthaltene Manganoxyd nicht mit niederfiel. Das hierdurch ausgeschiedene scharf getrocknete Eisenoxydhydrat wog 0,816 grm., und gab geglüht 0,7205 grm. Eisenoxyd. Hiernach kommen also in 100 Theilen des reinen Eisenpecherzes 33,0960 Eisenoxyd vor.

c) Aus der rückständigen Flüssigkeit wurde hierauf das Mangan kochend durch kohlensaures Natron geschieden, und der erhaltene Niederschlag durch Glühen in braunes Manganhyperoxyd umgeändert. Die Menge des erhaltenen braunen Oxyds betrug 0,0155 grm., welche zu Manganoxyd berechnet 0,01397 grm. ausmachen, und mithin den Gehalt dieses Oxyds in dem Eisenpecherze zu 0,6517 Procent ergeben.

## F.

Da es mir aus dem Verhalten des Eisenpecherzes zum Wasser nicht unwahrscheinlich wurde, dafs die Schwefelsäure in demselben nur zufällig vorkomme, und daher vermuthlich auch der Gehalt dieser Säure darin veränderlich sey, so nahm ich, um hierüber volle Gewifsheit zu erhalten, mit dieser Eisenminer zuletzt noch defshalb ein Paar vergleichende Versuche vor.

Zu dem Ende löste ich einige Grammen recht reines Eisenpecherz in Salzsäure auf, und schlug aus dieser Auflösung die Schwefelsäure durch salzsauren Baryt nieder.

In dem einen Versuche, wozu 3,146 grm. Eisenpecherz genommen wurden, betrug das Gewicht des gefällten schwefelsauren Baryts im geglühten Zustande 0,966 grm., und mithin die Menge der in dem Eisenpecherze enthaltenen Schwefelsäure 10,4399 Procent.

In einem andern Versuche wurden dagegen aus 5,166 grm. Eisenpecherz nur 0,796 grm. geglühter schwefelsaurer Baryt erhalten, welches den Schwefelsäuregehalt in diesem Fossile nur zu 8,5483 Procent ergibt.

Die durch diese beyden Versuche und den Versuch (D. a.) in dem Eisenpecherze aufgefundenen Mengen Schwefelsäure weichen nun aber zu sehr von einander ab, als daſs eine solche Differenz den unvermeidlichen Fehlern so einfacher Versuche zugeschrieben werden kann, und es ist darnach wohl kaum zu bezweifeln, daſs der Gehalt dieser Säure in dieser Eisenminer veränderlich ist, woraus sich dann auch der ungleiche Gewichtsverlust, welchen das Eisenpecherz durch Glühen erleidet, sehr gut erklärt.

Dieser veränderliche Gehalt der Schwefelsäure im Eisenpecherze spricht mithin auch für die oben geäuſserte Vermuthung, daſs die Schwefelsäure nicht wesentlich zur Mischung dieses Fossils gehört, und höchst wahrscheinlich demselben bloſs mechanisch anhängt.

Nimmt man übrigens den Schwefelsäuregehalt in dem Eisenpecherze nach einem Mittel aus diesen Versuchen an, und berechnet darnach aus den Resultaten der Versuche (C.) zugleich den Wassergehalt, so kommen in 100 Theilen desselben 10,0381 Schwefelsäure und 29,2556 Wasser vor.

Diesen verschiedenen Untersuchungen zu Folge besteht mithin das Eisenpecherz vom Stollengange bey Freyberg in Sachsen in 100 Theilen aus:

| | |
|---|---|
| Eisenoxyd . . . . . . . . . . . . . | 33,0960 |
| Manganoxyd . . . . . . . . . . . | 0,6417 |
| Arseniksäure . . . . . . . . . . . | 26,0591 |
| Schwefelsäure . . . . . . . . . . | 10,0381 |
| Wasser . . . . . . . . . . . . . | 29,2556 |
| | 99,0905 |

Aus dieser Analyse erhellet mithin, daſs diese Eisenminer weder ein basisches schwefelsaures Eisenoxydsalz ist, noch aus bloſsem Eisenoxydhydrat, oder aus einem Gemenge von Eisenoxydhydrat und schwefelsaurem Eisenoxydul besteht, sondern eine bisher in der Natur noch nicht angetroffene basische Verbindung des Eisenoxyds mit der Arseniksäure ist, die zufällig einen Antheil Schwefelsäure aufgelöst enthält.

Aller Wahrscheinlichkeit nach ist dieses Fossil durch Zersetzung von Mispickel, der an den Orten, wo es sich findet, nichts seltenes ist, entstanden, und anfangs ein neutrales arseniksaures Eisenoxydulsalz gewesen, welches von der zugleich mitgebildeten Schwefelsäure in Auflösung gehalten worden ist, bis durch stärkere Oxydation des Eisens es sich als basisches Salz niedergeschlagen

hat, wobey dann ein Theil des Auflösungsmittels mechanisch zurückgehalten worden ist. Die Nachrichten, welche Herr Bergrath Freiesleben in seinen schätzbaren Beyträgen zur mineralogischen Kenntniſs von Sachsen *) über das Vorkommen des Eisenpecherzes mittheilt, entsprechen ganz dieser Vermuthung. Zu Folge derselben kommt nämlich dieses Fossil ursprünglich in einem flüssigen Zustande vor, und scheidet sich erst nachgehends durch Ruhe in fester Gestalt ab. In dem flüssigen Zustande reagirt es sehr stark nach Schwefelsäure, und enthält auch wohl von dieser Säure gegen 21 Procent. Auch wird es ebenfalls durch Wasser aus diesem aufgelösten Zustande niedergeschlagen, wobey der gröſste Theil der Schwefelsäure mit einer sehr geringen Menge Eisenoxyd in der Auflösung hinterbleibt.

Dieses unerwartete Resultat dieser Analyse in Betreff der Mischung dieser Eisenminer lieſs mich anfangs daran zweifeln, ob auch das von Klaproth untersuchte Fossil mit dem von mir analysirten ein und dasselbe sey. Indessen bin ich durch die Güte des Herrn Professor Weiſs zu Berlin, welcher die Gefälligkeit hatte, mir auf meine Bitte sogleich ein Exemplar des von Klaproth zergliederten Eisenpecherzes zum

*) Dessen Geognostische Arbeiten. Band 5. S. 76 — 94. u. S. 261 — 264.

Behuf eines Gegenversuches mitzutheilen, in Stand gesetzt worden, diesen Zweifel zu beseitigen, und mich von der Identität beyder Fossilien auf das vollkommenste zu überzeugen.

Ein zugleich von Herrn Professor Weiſs erhaltenes Exemplar des in Oberschlesien auf der Steinkohlengrube Heinrichs Glück zu Nieder-Lezisk gefundenen Eisenpecherzes zeigte bey der von mir damit vorgenommenen Prüfung ganz dasselbe Verhalten, und gehört mithin auch zu diesem Fossile.

---

# XII.

## Untersuchung des Sphärosiderits von Steinheim bey Hanau.

Dafs dieses Fossil weder zum Zeolith noch zum Braunkalk gehört, wofür es anfangs von einigen Mineralogen gehalten worden ist, sondern in seiner Mischung mit dem Eisenspath verwandt ist, und wie dieser hauptsächlich aus kohlensaurem Eisenoxydul besteht, wissen wir bereits durch die von Klaproth *) mit demselben vorgenommene Zergliederung, und es bedarf solches keiner weitern Bestätigung mehr. Allein das von diesem Chemiker für dieses Fossil angegebene Mischungsverhältnifs stimmt nicht mit den über die Mischung der kohlensauren Salze gemachten Erfahrungen überein. Nach

*) Dessen Beyträge B. 6. S. 315 — 319.

Klaproth soll dieses Fossil nämlich in 100 Theilen zusammengesetzt seyn, aus:

| | |
|---|---|
| Eisenoxydul | 63,75 |
| Manganoxyd | 0,75 |
| Talkerde | 0,25 |
| Kohlensäure | 34,00 |
| | 98,75 |

Nun ist aber offenbar die Menge der Kohlensäure gegen die des Eisenoxyduls viel zu gering, und da Klaproth dieselbe nur nach dem Gewichtsverluste, welchen dieses Fossil durch Glühen erleidet, bestimmt hat, ohne dabey auf die zugleich Statt findende Umänderung des Eisenoxyduls in schwarzes Eisenoxyd und die dadurch bewirkte Gewichtszunahme desselben Rücksicht zu nehmen, so läſst sich nicht daran zweifeln, daſs der Gehalt der Kohlensäure von ihm in diesem Fossile um einige Procent zu niedrig angegeben worden ist. Dagegen ist die Menge des Eisenoxyduls augenscheinlich zu hoch angesetzt, denn dasselbe ist von Klaproth als schwarzes Eisenoxyd berechnet worden, welches man damahls mit dem Eisenoxydul noch für identisch hielt.

Auch erwähnt Klaproth nicht ausdrücklich, ob er dieses Fossil auf das Vorkommen eines Kalkgehalts genau geprüft hat, welches doch wegen der Verwandtschaft desselben mit dem Eisenspath nothwendig gewesen wäre.

Diese hinsichtlich der Mischung des Sphärosiderits noch obwaltenden Zweifel zu beseitigen, ist daher die Absicht der vorliegenden Analyse.

A.

a) Um dieses Fossil auf einen etwa in demselben vorkommenden Wassergehalt zu prüfen, wurden 3,376 grm. desselben in Bruchstücken in einer Glasröhre der Einwirkung einer gelinden Hitze, welche nur um ein weniges die Siedhitze des Wassers übertraf, unterworfen. Es entband sich indessen nur eine höchst unbedeutende Menge Feuchtigkeit, ohne dafs dabey zugleich ein Decrepitiren oder sonst eine andere wahrnehmbare Veränderung Statt fand, und das Gewicht des angewandten Sphärosiderits war dadurch auch nur um 0,001 grm. vermindert worden.

Es erhellet also aus diesem Versuche, dafs in dem Sphärosiderit kein chemisch gebundenes Wasser enthalten ist, und dafs die Spur von Feuchtigkeit, welche durch schwaches Erhitzen aus diesem Fossile entbunden wird, demselben nur hygrometrisch anhängt.

b) Hierauf wurde der zu dem vorstehenden Versuche verwandte Sphärosiderit in einem doppelt bedeckten Platintiegel bis zum starken Rothglühen erhitzt, und nur einige Minuten lang darin erhalten. Hierdurch verlor der-

selbe 1,148 grm. am Gewichte, hatte eine eisenschwarze Farbe angenommen, und wurde jetzt stark vom Magnet gezogen. Uebrigens besafsen die Stückchen noch völlig ihre vorige Gestalt.

c) Das geglühte Fossil (b.) wurde nun in Salpeter-Salzsäure aufgelöst, wobey einige Fragmente des basaltischen Muttergesteins zurückblieben, deren Menge indessen nur 0,0015 grm. betrug.

d) Aus der mit Wasser hinreichend verdünnten Auflösung wurde zuerst das Eisen durch kohlensaures Natron in der Kälte gefällt. Hierdurch wurden 2,416 grm. scharf getrocknetes Eisenoxydhydrat erhalten, welche geglüht 2,248 grm. rothes Eisenoxyd gaben. Diese zu Eisenoxydul berechnet entsprechen 2,018 grm. Eisenoxydul.

Nimmt man nun an, dafs beym Glühen dieses Fossils sich alles Eisenoxydul in schwarzes Eisenoxyd umändert, und also die 2,018 grm. Eisenoxydul dadurch in 2,110 grm. schwarzes Eisenoxyd verwandelt sind, so ergibt sich schon daraus, und nach dem Verluste, welchen der Sphärosiderit in (b.) durch Glühen erlitten hat, der Gehalt desselben an Kohlensäure zu 0,092 grm. + 1,148 grm. = 1,240 grm. oder zu 36,757 Procent.

Diese Bestimmungsart der Kohlensäure ist indessen viel zu unsicher, weil, wenn das Glühen

des Sphärosiderits, zumahl in Platintiegeln, zu lange fortgesetzt wird, ein Theil des gebildeten schwarzen Eisenoxyds in rothes Eisenoxyd übergeht, und dadurch begreiflich der Gewichtsverlust durchs Glühen dann um so viel niedriger ausfällt *). Ich habe es daher auch vorgezogen, den Kohlensäuregehalt dieses Fossils durch eine besondere Analyse nach der Menge des kohlensauren Gases, welche dasselbe beym Auflösen in Salzsäure ausgibt, zu berechnen.

e) Hierauf wurde die rückständige Auflösung (d.), nachdem sie zuvor etwas angesäuert, und bis zu einem angemessenen Volumen verraucht worden war, kochend mit kohlensaurem Natron versetzt, wodurch 0,114 grm. eines bräunlich weißen flockigen Niederschlags gefällt wurden. Dieser nahm beym Glühen eine braune Farbe an, und wog nach demselben nur noch 0,081 grm. Mit diluirter Salpetersäure behandelt schieden sich daraus 0,068 grm. braunes Manganhyperoxyd aus, und aus der salpetersauren Auflösung wurden nachgehends durch wiederholtes Abdampfen

*) So verloren 3,589 grm. Sphärosiderit beym ersten Glühen 1,207 grm. oder 33,6305 Procent, und als dieselben hierauf zum zweytenmahl geglüht wurden, fand sich das Gewicht derselben um 0,067 grm. vermehrt, so daſs jetzt der Gewichtsverlust durchs Glühen nur 1,140 grm. oder 31,7637 Procent betrug.

derselben zur Trockenheit und durch scharfes Austrocknen des Salzrückstandes noch 0,006 grm. desselben Oxyds erhalten, so daſs zusammen aus obigen 0,114 grm. Niederschlag 0,071 grm. braunes Manganhyperoxyd gewonnen waren, welche zu Manganoxyd berechnet 0,064 grm. gleich sind.

f) Die salpetersaure Auflösung hierauf aufs neue zur Trockenheit verraucht, hinterlieſs nun ein weiſs gefärbtes, zum Theil in feinen Nadeln angeschossenes Salz, welches beym Calciniren weiſs blieb, an der Luft zerfloſs, und im Wasser aufgelöst eine farbelose völlig neutrale Auflösung gab. Aus derselben fällte sauerkleesaures Kali 0,015 grm. sauerkleesauren Kalk, welche einen Kalkgehalt von 0,006 grm. anzeigen.

g) Nach Ausscheidung des Kalks wurde die rückständige Flüssigkeit mit kohlensaurem Ammoniak und phosphorsaurem Natron versetzt, wodurch 0,003 grm. des dreyfachen, aus Phosphorsäure, Talkerde und Ammoniak bestehenden, Salzes niedergeschlagen wurden.

h) Zuletzt wurde auch noch die in der Flüssigkeit (e.) enthaltene, durch das kohlensaure Natron nicht mit gefällte Talkerde durch dasselbe Mittel geschieden, und dadurch noch 0,012 grm. phosphorsaure Ammoniak-Talkerde erhalten. Mit den in (g.) gewonnenen 0,003 grm. dieses Salzes beträgt also deren

Menge 0,015 grm. Diese geglüht hinterlieſsen 0,0115 grm. phosphorsaure Talkerde, worin der Gehalt der Talkerde nach der Untersuchung dieses Salzes von J. Murray 0,0046 grm. beträgt.

Aus den dieser Analyse unterworfenen 5,376 grm. Sphärosiderit sind demnach geschieden worden:

| | |
|---|---|
| Eisenoxydul nach (d.) . . . . . . | 2,6180 grm. |
| Manganoxyd nach (e.) . . . . . | 0,0640 — |
| Kalk nach (f.) . . . . . . . . . . | 0,0060 — |
| Talkerde nach (g.) und (h.) . . | 0,0046 — |
| Wasser nach (a.) . . . . . . . . . | 0,0010 — |
| Basaltfragmente nach (c.) . . . . | 0,0015 — |
| | 2,0951 — |

Rechnet man nun die höchst unbedeutende Menge Wasser nebst den Basaltfragmenten als bloſs zufällige Beymischungen ab, so sind dieser Analyse zu Folge in 100 Theilen des Sphärosiderits enthalten:

| | |
|---|---|
| Eisenoxydul . . . . . . . . . . . . . . | 59,8191 |
| Manganoxyd . . . . . . . . . . . . . . | 1,8971 |
| Kalk . . . . . . . . . . . . . . . . . | 0,1778 |
| Talkerde . . . . . . . . . . . . . . . | 0,1363 |
| | 62,0303 |

B.

Zur Bestätigung der durch die vorstehende Analyse erhaltenen Resultate wurde dieselbe hierauf mit 3,122 grm. Sphärosiderit aufs neue vorgenommen. Diese fanden sich dadurch zerlegt, in:

| | |
|---|---|
| Eisenoxydul . . . . . . . . . . . | 1,855 grm. |
| Manganoxyd . . . . . . . . . . . | 0,059 — |
| Kalk . . . . . . . . . . . . . | 0,007 — |
| Talkerde . . . . . . . . . . . | 0,005 — |
| Basaltfragmente . . . . . . . . | 0,001 — |
| | 1,927 — |

Hiernach kommen in 100 Theilen dieses Fossils vor:

| | |
|---|---|
| Eisenoxydul . . . . . . . . . . . | 59,4361 |
| Manganoxyd . . . . . . . . . . . | 1,8904 |
| Kalk . . . . . . . . . . . . . | 0,2242 |
| Talkerde . . . . . . . . . . . | 0,1602 |
| | 61,7109 |

C.

Um nun auch die Menge der in diesem Fossile enthaltenen Kohlensäure ausfindig zu machen, wurden 0,985 grm. desselben in einer mit Quecksilber gefüllten sehr genau graduirten Glasröhre in Salzsäure aufgelöst, und nach vollendeter Auflösung das Volumen des entbundenen kohlensauren Gases mit aller Schärfe bestimmt.

Nun betrug das hierdurch ausgeschiedene kohlensaure Gas bey 12°,75 C. Temperatur und $0^m$,758 Barometerstand 40,5 C. C. Diese nach den Versuchen der Herren Biot und Arago berechnet wiegen 0,0755 grm. Mithin ergibt sich daraus der Gehalt der Kohlensäure in dem Sphärosiderit zu 38,0352 Procent, welches auch mit der Menge des in diesem Fossile durch die vorhergehenden Versuche aufgefundenen Eisenoxyduls und der übrigen noch darin vorkommenden Salzbasen ziemlich gut übereinstimmt.

Zu Folge dieser Analyse besteht demnach der Sphärosiderit von Steinheim bey Hanau in 100 Theilen, aus:

| | |
|---|---|
| Eisenoxydul | 59,6276 |
| Manganoxyd | 1,8937 |
| Kalk | 0,2010 |
| Talkerde | 0,1484 |
| Kohlensäure | 38,0352 |
| | 99,9059 |

Außer den von Klaproth angegebenen Bestandtheilen enthält also der Sphärosiderit nach diesen Versuchen auch etwas kohlensauren Kalk. Ob übrigens in diesem Fossile der kohlensaure Kalk und die kohlensaure Talkerde mit dem kohlensauren Eisenoxydul und Manganoxyd eben so, wie in dem Eisenspath, chemisch ver-

bunden sind, oder ob dieselben als Bitterkalk mit einander vereinigt bloſs mechanisch darin vorkommen, wage ich hiernach nicht mit Bestimmtheit zu entscheiden. Zwar habe ich den von mir zu dieser Untersuchung verwandten Sphärosiderit auf das sorgfältigste ausgelesen, und auch mit bewaffnetem Auge keinen Bitterkalk darin entdecken können. Da indessen dieses Fossil häufigst äuſserlich mit Bitterkalk überzogen ist, und die einzelnen Sphärosideritkugeln auch oft einen aus Bitterkalk bestehenden Kern enthalten, so ist es immerhin möglich, daſs auch einzelne Lamellen desselben damit durchsetzt sind, und der aufgefundene kohlensaure Kalk nebst der kohlensauren Talkerde davon herrührt. Auf allen Fall ist aber doch der Gehalt dieser Salze in dem Sphärosiderit um ein bedeutendes geringer, als in dem Eisenspath.

# XIII.

## Untersuchung des Eisenspaths vom silbernen Nagel bey Stolberg.

Die seltene Reinheit und Frische dieses Eisenspaths, welcher in sehr schönen blaſs weingelb gefärbten, völlig durchsichtigen und sehr rein auskrystallisirten Rhomboëdern auf Quarz vorkommt, veranlaſste mich denselben bey Gelegenheit der mit dem Sphärosiderit vorgenommenen Untersuchung gleichfalls einer chemischen Zergliederung zu unterwerfen. Bey dieser Analyse habe ich ganz dasselbe Verfahren wieder befolgt, welches von mir zur Zerlegung des Sphärosiderits gewählt worden ist, daher ich zur Vermeidung unnöthiger Wiederholungen hier nur ganz kurz die von mir erhaltenen Resultate derselben mittheile.

A.

a) 4,030 grm. dieses Eisenspaths gaben an Decrepitationswasser 0,010 grm. aus, und erlitten nachgehends durch Glühen einen Gewichtsverlust von 1,4575 grm.

b) Nach dem Glühen in Salpeter-Salzsäure aufgelöst, hinterließsen sie 0,011 grm. Quarzfragmente.

c) Aus der salpeter-salzsauren Auflösung fällte kohlensaures Natron in der Kälte 2,287 grm. scharf getrocknetes Eisenoxydhydrat. Diese geglüht gaben 2,157 grm. Eisenoxyd, wornach also 1,937 grm. Eisenoxydul darin vorkommen.

d) An kohlensaurem Manganoxyd, kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Talkerde wurden hierauf kochend durch dasselbe Fällungsmittel 0,820 grm. niedergeschlagen, und nachgehends daraus noch 0,188 grm. phosphorsaure Talkerde und Ammoniak gefällt.

e) Der erste Niederschlag geglüht und mit diluirter Salpetersäure behandelt, lieferte 0,452 grm. Manganhyperoxydul, oder, als Oxyd berechnet, 0,4073 grm. Manganoxyd.

f) Aus der salpetersauren Auflösung wurden darauf durch sauerkleesaures Kali 0,071 grm. scharf getrockneter sauerkleesaurer Kalk, und dann durch kohlensaures Ammoniak und phos-

phorsaures Natron noch 0,051 grm. phosphorsaure Talkerde und Ammoniak erhalten. Der sauerkleesaure Kalk gab geglüht 0,027 grm. Kalk, und das phosphorsaure Talkerde und Ammoniaksalz nebst dem in (d.) gewonnenen Salze 0,185 grm. geglühtes Salz oder 0,074 grm. Talkerde.

## B.

Beym Auflösen in Salzsäure entbanden 0,2585 grm. dieses Eisenspaths bey 12°,25 C. Temperatur und $0^m$,758 Barometerstand 52,66 C. C. oder 0,0988 grm. kohlensaures Gas.

## C.

Der Eisenspath vom silbernen Nagel bey Stolberg ist mithin diesen Versuchen zu Folge in 100 Theilen zusammengesetzt, aus:

| | |
|---|---|
| Eisenoxydul . . . . . . . . . . . . . | 48,1960 |
| Manganoxyd . . . . . . . . . . . . . | 10,1343 |
| Talkerde . . . . . . . . . . . . . . | 1,8412 |
| Kalk . . . . . . . . . . . . . . . . | 0,6718 |
| Kohlensäure . . . . . . . . . . . . . | 38,2244 |
| Wasser . . . . . . . . . . . . . . . | 0,2488 |
| | 99,3165 |

Oder nach der aufgefundenen Menge der Basen und deren Capacität für die Kohlensäure berechnet, aus:

| | |
|---|---|
| Kohlensaurem Eisenoxydul . . . . | 78,4053 |
| Kohlensaurem Manganoxyd . . . . | 16,2532 |
| Kohlensaurer Talkerde . . . . . . | 3,7744 |
| Kohlensaurem Kalk . . . . . . . | 1,1932 |
| Wasser . . . . . . . . . . . . | 0,2488 |
| | 99,8749 |

Es zeichnet sich demnach dieser Eisenspath ganz insbesondere durch einen auffallend großsen Gehalt an kohlensaurem Manganoxyd aus.

# XIV.

## Untersuchung des blättrigen Eisenblaues aus Cornwall.

Dieses erst kürzlich entdeckte, noch äußerst seltene Fossil verdanke ich der zuvorkommenden Güte des Herrn Sowerby in London. Nach den erhaltenen Exemplaren dieses Minerals zu urtheilen, kommt dasselbe in Begleitung von Schwefelkies, Magnetkies, schwarzer Zinkblende und Quarz vor, und bildet mit denselben Gangtrümmer in einem aschgrauen quarzigen Gestein. Die einzige mir davon bekannte mineralogische Beschreibung hat Herr Breithaupt in Werners letztem Mineralsystem mitgetheilt, woselbst es unter dem Namen Vivianit als eine zunächst mit dem Cyanit verwandte neue Gattung unter der Sipschaft des Talks aufgeführt worden ist *).

*) Seite 9. und 41.

A.

a) In die Flamme einer Spirituslampe gehalten verliert das blättrige Eisenblau augenblicklich seine blaue Farbe, wird weiſs und undurchsichtig, blättert sich auf, und fängt bald darauf an zu schmelzen und zu einem schwarzen Email zusammenzuflieſsen, welches durch fortgesetztes Erhitzen dem Magnete folgsam wird.

b) Wird dasselbe in einer Glasröhre erhitzt, so entbindet sich aus demselben eine nicht unbedeutende Menge reines Wasser, indem es sich dabey ebenfalls entfärbt, undurchsichtig wird, und sich gleich dem Selenit aufblättert. Einzelne Stücke erleiden dabey auch wohl eine schwache Decrepitation. Fährt man dann fort es unter dem Zutritt der Luft zu erhitzen, so färbt es sich roth, und nimmt am Gewichte wieder etwas zu.

c) Dieselbe Farbenveränderung erleidet es noch schneller, wenn man es in einem offenen Platinlöffel über der Spirituslampe so erhitzt, daſs es nicht in Fluſs kommt.

d) Salzsäure nimmt es leicht ohne alle Effervescenz auf, und löst man es in derselben beym völligen Ausschluſs der atmosphärischen Luft auf, so gibt es damit eine durchaus farbelose Auflösung; woraus also zur Gnüge hervorgeht, daſs das Eisen in dieser Eisenmi-

ner sich streng im Minimo der Oxydation befindet, und nicht im Zustande des schwarzen Eisenoxyds darin vorkommt, wie solches von einigen Chemikern bisher angenommen worden ist.

Die salzsaure Auflösung wird durch salzsauren Baryt nicht im mindesten getrübt. Eben so wenig verursacht auch sauerkleesaures Kali in derselben einen Niederschlag, wenn der Säureüberschufs derselben zuvor durch Ammoniak möglichst abgestumpft worden ist. Das durch schwefel - wasserstoffsaures Ammoniak daraus gefällte Eisen in Salpeter - Salzsäure wieder aufgelöst, und dann aufs neue durch kohlensaures Natron niedergeschlagen und noch feucht mit ätzendem Kali gekocht, zeigte sich völlig frey von Alaunerde. Auch enthielt die von der Fällung des Eisens durch kohlensaures Natron hinterbliebene Flüssigkeit kein Mangan. So wie auch in der von der ersten Fällung des Eisens herrührenden Flüssigkeit nach Entfernung des schwefel - wasserstoffsauren Ammoniaks durch ätzende und kohlensaure Alkalien kein Niederschlag weiter entstand.

## B.

Nach diesen vorläufigen mit dem blättrigen Eisenblau angestellten Versuchen unterwarf ich 0,8835 grm. desselben zur Bestimmung des Men-

genverhältnisses seiner Bestandtheile nachstehender Analyse.

a) Zuerst wurden diese 0,8835 grm. blättriges Eisenblau bis zum vollständigen Efflorësciren erhitzt, wodurch sich 0,242 grm. Wasser aus ihnen entbanden.

b) Hierauf wurden sie in Salzsäure aufgenommen, wobey einige Quarzkörner, deren Gewicht 0,003 grm. betrug, zurückblieben.

Diese Auflösung wurde nun mit schwefelwasserstoffsaurem Ammoniak bis zur vollständigen Fällung des Eisens versetzt, und dann aus der von dem niedergefallenen Schwefel-Eisen durch Filtration befreyten Flüssigkeit, nachdem aus derselben das im Uebermaſs zugesetzte schwefel-wasserstoffsaure Ammoniak durch Kochen mit etwas Salzsäure entfernt, und dieselbe mit Ammoniak wieder neutralisirt worden war, die Phosphorsäure durch salzsauren Baryt niedergeschlagen.

Das gefällte phosphorsaure Barytsalz, welches geglüht 1,150 grm. wog, hinterlieſs beym Auflösen in Salzsäure 0,025 grm. schwefelsauren Baryt, und gab nachgehends durch Glaubersalz gefällt 1,289 grm. schwefelsauren Baryt, so daſs also die Menge der aus dem Eisenblau geschiedenen Phosphorsäure 0,2745 grm. beträgt.

c) Das in (b.) gefällte Eisen wurde hierauf in

Salpeter - Salzsäure wieder aufgelöst und aus dieser Auflösung als Eisenoxydhydrat durch kohlensaures Natron niedergeschlagen. Das scharf getrocknete Eisenoxydhydrat wog 0,490 grm., und gab geglüht 0,4045 grm. Eisenoxyd, welches 0,363 grm. Eisenoxydul entspricht.

Die 0,8835 grm. blättriges Eisenblau sind demnach zerlegt worden, in:

| | | |
|---|---|---|
| Eisenoxydul nach (c.) | . . . . . . | 0,3630 grm. |
| Phosphorsäure nach (b.) | . . . . . | 0,2745 — |
| Wasser nach (a.) | . . . . . . . . . | 0,2420 — |
| Quarzkörner nach (b.) | . . . . . | 0,0030 — |
| | | 0,8825 — |

In 100 Theilen des blättrigen Eisenblaues aus Cornwall sind folglich enthalten:

| | | |
|---|---|---|
| Eisenoxydul | . . . . . . . . . . . . . . | 41,2266 |
| Phosphorsäure | . . . . . . . . . . . . | 31,1825 |
| Wasser | . . . . . . . . . . . . . . . . | 27,4843 |
| | | 99,8934 |

Das durch diese Analyse aufgefundene Mischungsverhältnifs des blättrigen Eisenblaues stimmt sehr gut mit dem von Klaproth *) erhaltenen Resultate seiner Analyse der Blau-

*) Dessen Beyträge B. 4. S. 120 — 122.

Eisenerde von Eckartsberg in Sachsen überein, sobald man nur den Eisengehalt, welcher von Klaproth als schwarzes Eisenoxyd darin angenommen worden ist, berichtigt, und beweiset mithin die schon von mehreren Mineralogen vermuthete Identität dieser beyden Fossilien.

Dagegen weicht aber das Resultat dieser Analyse ungemein von dem ab, welches die Analysen des blättrigen Eisenblaues von Isle de France und von Bodenmais in Bayern ergeben haben, wovon wir die erstere den Herrn Fourcroy und Laugier *) und die letztere Herrn Vogel zu München **) verdanken.

Da indessen diese Analysen unter sich auch nicht mit einander übereinstimmen, und es ausserdem sehr unwahrscheinlich ist, dass das blättrige Eisenblau von Isle de France von dem aus Cornwall und Bayern in seiner Mischung verschieden ist, so muss ich vermuthen, dass die bedeutende Abweichung dieser Analysen von der meinigen allein in der Unsicherheit des Verfahrens ihren Grund hat, dessen sich diese Chemiker zur Abscheidung der Phosphorsäure vom Eisen bedient haben.

*) Annales du Muséum d'hist. nat. Tome III. p. 405 — 419.

**) Gilberts Annalen der Phys. Bd. 59. S. 174 — 179.

# XV.

## Untersuchung
der
## Boraxsäure
von der Insel Vulcano*).

Unter mehreren ausgezeichneten Mineralien, welche von meinem verehrten Freunde und Verwandten Herrn Doctor Stromeyer in Hamburg während seines Aufenthaltes in Sicilien am Aetna und auf den Liparischen Inseln gesammelt worden sind, und welche derselbe die Güte gehabt hat, mir zum Geschenk zu machen, befand sich auch ein Fossil von der Insel Vulcano, einer der Liparischen Inseln, welches aus lose unter einander zusammenhängenden weifsgefärbten perlenmutter - glänzenden Schuppen bestand, und etwas Schwefel eingemengt enthielt.

*) In der Versammlung der Königlichen Societät der Wissenshaften am 5. December 1818 vorgelesen; Gött. Gel. Anz. Jahrg. 1818. S. 2073.

Die grofse Aehnlichkeit, welche dieses Fossil mit Boraxsäure zeigte, liefs mich gleich vermuthen, dafs es natürliche Boraxsäure sey. Einige damit angestellte Versuche bestätigten dieses auch auf das vollkommenste und überzeugten mich zugleich, dafs dieses Fossil auch dasselbe sey, dessen der den Wissenschaften leider zu früh entrissene Englische Chemiker Smithson Tennant in den Schriften der Geologischen Gesellschaft zu London *) gedenkt, und wovon derselbe blofs muthmafste, dafs es ein natürliches Erzeugnifs der Liparischen Inseln sey, weil er es unter einer Sammlung von vulcanischen Producten fand, welche der Geologischen Gesellschaft von Herrn Dr. Saunders geschenkt und angeblich auf diesen Inseln gesammelt worden war.

Da wir meines Wissens hierüber noch keine weitere Nachrichten erhalten haben, so freut es mich um so mehr, dafs ich durch die Güte meines Freundes im Stande bin, nicht nur die Vermuthung Smithson Tennants über das Vorkommen natürlicher Boraxsäure auf den Liparischen Inseln bestätigen zu können, sondern auch nähere Nachrichten über den eigentlichen Fundort dieses seltenen Fossils und die Art seines Vorkommens zu ertheilen.

*) Vol. I. p. 389.

Nach den von Herrn Dr. Stromeyer gemachten Mittheilungen wird die Boraxsäure nicht auf allen Liparischen Inseln gefunden, sondern nur allein auf der Insel Vulcano. Sie kommt daselbst in einer durch den Krater gebildeten Felsenhöhle vor, woraus heifse Quellen entspringen.

Die Decke und Wände dieser Felsenhöhle sind ganz damit gleichsam wie mit einem Rasen überzogen, und werden an manchen Stellen von ziemlich mächtigen oft mehrere Zoll haltenden Lagen derselben bedeckt.

Diese Lagen bestehen aus lauter einzelnen sehr lose unter einander zusammenhängenden krystallinischen Blättchen von Boraxsäure, die theils blofs stellenweise, theils schichtenweise Schwefel in bald gröfserer oder bald geringerer Menge eingemengt enthalteu, und hier und da auch kleine Trümmer des Muttergesteins, welches aus einer durch Dämpfe zersetzten Lave besteht, eingeschlossen haben.

Die Boraxsäure - Blättchen verhalten sich durchaus wie reine Boraxsäure. Sie haben eine weifse Farbe, besitzen den dieser Säure eigenen Perlenmutterglanz, und sind mehr oder weniger durchsichtig. Auch fühlen sie sich sanft und fettig an, und hängen sich leicht an die Finger und andere Körper an. In einem Platinlöffel erhitzt zergehen sie zuerst in ihrem Krystallwasser, und schmelzen nachgehends, nachdem das-

selbe verflüchtigt worden ist, zu einer vollkommen durchsichtigen Glasperle zusammen, die sich im Wasser vollständig wieder auflöst.

Im Alkohol lösen sich dieselben sehr leicht mit Hinterlassung des eingemengten Schwefels auf, und diese Auflösung angezündet brennt mit einer sehr schönen zeisig grünen Flamme.

Eben so leicht und vollständig werden sie auch vom Wasser aufgenommen. Die wässerige Auflösung derselben ist völlig farbelos, reagirt nur schwach säuerlich, und erleidet weder durch die ätzenden noch durch die kohlensauren Alkalien eine Fällung oder Trübung. Nur durch salzsauren Baryt und essigsaures Bley entsteht darin eine höchst unbedeutende Trübung, welche auf Zusatz von Salpetersäure nicht wieder verschwindet, und also von einer Spur Schwefelsäure herrührt.

Die Schwefelsäure ist übrigens nicht, wie in dem Sassolin, an Kalk gebunden, sondern befindet sich wahrscheinlich darin in einem freyen Zustande, denn die sauerkleesauren Salze bringen in der mit Ammoniak neutralisirten Auflösung nicht die geringste Trübung hervor.

Der mit der Boraxsäure vorkommende Schwefel besitzt die Gestalt kleiner krystallinischer Körner, die häufigst ein deutlich geflossenes Ansehen haben, und von denen oft mehrere unter sich zusammengesintert sind. Diese Schwefelkörner verhalten sich ganz wie reiner

Schwefel, und nur diejenigen, welche noch Boraxsäure oder etwas von dem Muttergestein eingeschlossen enthalten, hinterlassen beym Abbrennen einen kleinen Rückstand.

Die Menge dieses der Boraxsäure eingemengten Schwefels ist sehr veränderlich. In manchen Exemplaren ist die Menge desselben so äuſserst gering, daſs dasselbe von der Boraxsäure dergestalt eingehüllt wird, daſs man ihn kaum wahrnimmt. Dagegen andere Exemplare wieder eine so groſse Menge davon enthalten, daſs die Boraxsäure selbst dadurch ein ganz schwefelgelbes Ansehen erhalten hat. Nach mehreren darüber angestellten Versuchen fällt indessen der Schwefelgehalt etwa zwischen 5 und 20 Procent.

Aus diesen über die natürliche Boraxsäure der Insel Vulcano mitgetheilten Bemerkungen ergibt sich nun, daſs dieselbe von dem Sassolin oder der natürlichen Boraxsäure, welche man zu Sasso im Florentinischen schon vor mehreren Jahren entdeckt hat, in Hinsicht ihrer Beymischungen wesentlich verschieden ist, indem sie nur Schwefel eingemengt enthält. Dagegen nach Klaproths Untersuchung im Sassolin die Boraxsäure mit schwefelsaurem Mangan, Gyps und einer aus kohlensaurem Kalk, Kieselerde, Alaunerde und manganhaltigem Eisenoxyde bestehenden Erde vermischt ist.

Ungeachtet dieser groſsen Verschiedenheit ist es mir dennoch nicht unwahrscheinlich, daſs

die Boraxsäure der Insel Vulcano mit dem Sassolin einen gleichen Ursprung hat, und ihre Entstehung ebenfalls einer besondern Art von heiſsen Quellen verdankt, in welchen sie ursprünglich aufgelöst war. Nur in der Art der Ausscheidung scheinen beyde verschieden zu seyn, und anstatt daſs der Sassolin bloſs durch Verdunsten des Wassers sich gebildet hat, ist jene durch die Kraft der Wasserdämpfe zugleich mit dem Schwefel sublimirt worden.

Ob die heiſsen Quellen in der erwähnten Grotte, worin die Boraxsäure angetroffen wird, diese Säure auch aufgelöst enthalten, ist mir zwar durchaus unbekannt. Allein das ganze Ansehen dieser Boraxsäure, der Umstand, daſs sie Schwefel eingemengt enthält, und die Art, wie der Schwefel darin vorkommt, sprechen zu deutlich dafür, daſs dieselbe nicht durch Auswittern, sondern durch Sublimation entstanden ist *).

*) Diese von mir geäuſserte Vermuthung über die Entstehungsart dieser natürlichen Boraxsäure wird durch die seitdem von Herrn Lucas dem Jüngern an Ort und Stelle darüber gemachten Beobachtungen (Annales de Chimie et de Physique T. II. p. 443.) vollkommen bestätigt.

# XVI.
## Untersuchung des Apophyllits*).

Da die Analysen, welche wir von Fourcroy und Vauquelin **), Rose ***) und C. G. Gmelin ****) von dem Apophyllit besitzen, nicht nur in dem Verhältnisse der Bestandtheile sehr bedeutend von einander abweichen,

*) In der Versammlung der Königlichen Societät der Wissenschaften am 13. November 1819 vorgelesen; Gött. Gel. Anz. Jahrg. 1819. S. 1995.

**) Annales du Muséum d'hist. nat. Tome V. p. 317 — 324.

***) Gehlens allg. Journ. d. Chem. B. 5. S. 37 — 44.

****) Kongl. Sv. Vetenskaps Acad. Handlingar 1816. S. 171 — 174.

sondern auch selbst, was die Art derselben betrifft, nicht ganz mit einander übereinkommen *), so veranlaſste mich die kürzlich gemachte Entdeckung dieses schönen und merkwürdigen Fossils aus dem Fassathale in Tyrol, dasselbe einer neuen Untersuchung zu unterwerfen. Auſser dem Tyroler Apophyllit habe ich späterhin auch noch Gelegenheit gehabt, den Grönländischen zu zergliedern, welchen Gmelin untersucht hat.

Durch die mit diesem Fossile vorgenommene Untersuchung bin ich zu der Ueberzeugung gelangt, daſs die Abweichungen in den Resultaten

*) Nach den Untersuchungen dieser Chemiker sind nämlich in 100 Theilen des Apophyllits enthalten:

| | von Utö nach | | | von Diskoëiland in Grönland nach Gmelin. |
|---|---|---|---|---|
| | Fourcroy und Vauquelin. | Rose. | Gmelin. | |
| Kieselerde | 51,0 | 52,0 | 54,6377 | 53 90 |
| Kalk . . | 28,0 | 24,5 | 23,4644 | 25,00 |
| Kali . . | 4,0 | 8,0 | 5,2200 | 6,13 |
| Ammoniak | 0,0 | } 15,0 (Ammoniak und Wasser) | 0,0000 | 0,00 |
| Wasser . . | 17,0 | | 16,8600 | 15,70 |
| | 100,0 | 99,5 | 100,1821 | 100,73 |

der bisherigen Analysen dieses Mineralkörpers vorzüglich in der Art, wie dieselben geleitet worden sind, ihren Grund haben. So leicht nämlich der Apophyllit, auch ohne zuvor zerrieben zu seyn, von den Säuren angegriffen wird, und damit auf das vollständigste gelatinirt, so hartnäckig ist dessen Aufschliefsung in diesen Menstruis, wenn man ihn zuvor glüht, und es gelingt dann nie vollständig, den Kalk ganz von der Kieselerde abzuscheiden, auch selbst, wenn man ihn lange und wiederholt mit Säuren digeriren läfst. Ferner kann auch dadurch der Kieselerdegehalt etwas zu grofs ausfallen, dafs man den Apophyllit vor der Behandlung mit Säuren pulverisirt, denn ungeachtet der grofsen Auflöslichkeit dieses Fossils in den Säuren ist es doch ausnehmend hart, und greift beym Pulverisiren die achatenen Reibschalen sehr merkbar an.

Was endlich den von Rose angegebenen Ammoniakgehalt des Apophyllits anbelangt, so kommt diese Substanz in demselben nicht vor, sondern erzeugt sich erst bey dem Glühen desselben durch die Zersetzung der vegetabilisch-animalischen Substanzen, welche dieses Fossil zuweilen zufällig, wie viele andere, in geringer Menge mechanisch beygemengt enthält, und höchst wahrscheinlich mit der Feuchtigkeit aus den umgebenden Erdschichten eingesogen hat.

# I.

## Apophyllit aus dem Fassathal in Tyrol.

### A.

Um den Gehalt an Krystallisationswasser in diesem Fossile auszumitteln, wurde dasselbe in Stücken in einer kleinen mit einem Recipienten verbundenen Retorte geglüht, und das Glühen so lange fortgesetzt, bis dasselbe vollständig efflorescirt war, und kein Wasser sich aus demselben weiter entband.

Der hierdurch verursachte Gewichtsverlust betrug:

nach Vers. I., wozu 3,0 grm. dieses Apophyllits verwandt waren, 0,482 grm. oder 16,0666 Procent.

und nach Vers. II., wozu 6,0015 grm. Apophyllit gedient hatten, 0,9615 grm. oder 16,0210 Procent.

Nach einem Mittel aus diesen beyden Versuchen sind also in dem Tyroler Apophyllit 16,0438 Procent Wasser enthalten.

Das übergegangene Wasser besafs einen brenzlich-ammoniakalischen Geruch, und reagirte auf die Pigmente schwach alkalisch, verlor aber diese Eigenschaft schon sehr bald an der Luft, und noch schneller durch Erhitzen, und

verhielt sich dann durchaus wie reines Wasser. Die Menge des darin enthaltenen Ammoniaks war übrigens so unbedeutend, daſs schon ein Tropfen einer sehr diluirten Salpetersäure hinreichte, um der aus 10,0 grm. Apophyllit erhaltenen Wassermenge eine saure Reaction zu ertheilen.

Der Apophyllit war durch das Glühen und den dadurch erlittenen Verlust seines Krystallisationswassers nicht nur völlig undurchsichtig und mürbe geworden, sondern hatte auch die Eigenschaft, mit Säuren zu gelatiniren, wodurch derselbe sich so vorzüglich auszeichnet, gänzlich verloren. Zwar zeigten die Säuren auf das durch Glühen entwässerte Fossil noch immer eine sehr bedeutende Einwirkung, und man konnte dasselbe auch durch eine fortgesetzte Behandlung mit diesen Auflösungsmitteln gröſstentheils aufschlieſsen, indessen wollte es mir doch nie gelingen, auf diese Weise eine vollständige Zerlegung des geglühten Fossils zu bewerkstelligen, ungeachtet ich dasselbe zuvor auf das feinste zerrieb, und mehrmahls hinter einander mit rauchender Salzsäure digerirte und zur Trockenheit verdampfte. Immer hielt die Kieselerde einen Antheil Kalk zurück, der nur durch Schmelzen mit Alkalien dadon getrennt werden konnte.

Diese Hartnäckigkeit des durch Glühen entwässerten Apophyllits, sich in Säuren aufschlieſsen zu lassen, scheint mir nicht allein in der

dadurch vermehrten Härte desselben ihren Grund zu haben, sondern auch vorzüglich davon mit herzurühren, dafs derselbe schon durch dieses schwache Glühen eine leichte Verglasung erleidet.

Die Nichtbeachtung dieses Verhaltens des geglühten Apophyllits kann daher begreiflich leicht Täuschungen bei der Analyse desselben veranlassen, und den Kieselerdegehalt desselben um einige Procent höher ergeben, als derselbe wirklich ist.

B.

Zur Bestimmung des Gehalts der übrigen Bestandtheile des Apophyllits wurden

a) 5,917 grm. desselben in kleinen Bruchstücken mit concentrirter Salzsäure übergossen, und so lange damit sich selbst überlassen, bis sie darin vollständig gelatinirt waren.

b) Die gebildete Kiesel-Gallerte wurde hierauf mit einer angemessenen Menge Wasser versetzt, und das Ganze zur Trockenheit verraucht. Der trockene Rückstand dann mit angesäuertem Wasser digerirt, und die hinterbliebene Kieselerde durch Filtration geschieden, und nach dem Trocknen geglüht. Hierdurch wurden an Kieselerde 3,0655 grm. erhalten.

c) Aus der salzsauren Auflösung wurde nun zuerst der Säureüberschufs durch Verrauchen

derselben zur Trockenheit entfernt, und das trockene Salz wieder in Wasser aufgelöst. Dieses löste sich auch in demselben bis auf einige wenige weifsgefärbte Flocken nach, die nur blofs eine leichte Trübung in der Flüssigkeit hervorbrachten, vollständig auf. Ein einziger Tropfen Salzsäure machte diese Trübung sogleich verschwinden, worauf die Flüssigkeit mit ätzendem Ammoniak versetzt wurde. Dieses verursachte darin nur einen sehr geringen Niederschlag, welcher aus Alaunerdehydrat nebst einer Spur Eisenoxydhydrat bestand, und im scharf getrockneten Zustande 0,036 grm. wog.

d) Hierauf wurde die Flüssigkeit bis zum Sieden erhitzt, und der Kalk daraus kochend durch kohlensaures Ammoniak gefällt. Die Menge des niedergefallenen und scharf ausgetrockneten kohlensauren Kalks betrug 2,620 grm.

e) Nach Abscheidung des Kalks wurde die rückständige Flüssigkeit aufs neue zur Trockenheit abgeraucht, und das zurückgebliebene trockene Salz in einen Platintiegel gegeben, und durch schwaches Glühen das salzsaure Ammoniak daraus verflüchtigt, worauf das hinterbliebene salzsaure Kali geschmolzen und nebst dem Tiegel gewogen wurde. Nach Abzug des Gewichtes des Platintiegels betrug das Gewicht des erhaltenen salzsauren Kali's 0,493 grm.

Beym Auflösen des geschmolzenen Salzes in Wasser blieb indessen ein Rückstand von 0,004 grm., welcher aus Platinstaub und etwas Alaunerde bestand. Auch wurden durch kohlensaures Ammoniak in der Wärme noch 0,013 grm. kohlensaurer Kalk aus der Auflösung gefällt. Diese zu 0,014 grm. geschmolzenen salzsauren Kalk angenommen, und nebst den 0,004 grm. von den 0,498 grm. abgezogen, ergibt mithin die wirkliche Menge des gewonnenen salzsauren Kali's nur zu 0,480 grm.

Die obigen zu dieser Untersuchung angewandten 5,917 grm. Apophyllit sind demnach zerlegt worden, in:

| | |
|---|---|
| Kieselerde nach (b.) . . . . . | 3,0655 grm. |
| Alaunerde- und Eisenoxydhydrat nach (c.) . . . . . . . . | 0,0360 — |
| Kohlensauren Kalk nach (d.) und (e.) . . . . . . . . | 2,6330 — |
| Salzsaures Kali nach (e.) . . . . | 0,4800 — |

C.

Diese Untersuchung hierauf aufs neue mit 4,513 grm. desselben Apophyllits vorgenommen, gab:

| | |
|---|---|
| Kieselerde . . . . . . . . . . . . | 2,333 grm. |
| Alaunerde- und Eisenoxydhydrat . | 0,018 — |
| Kohlensauren Kalk . . . . . . . | 2,008 — |
| Salzsaures Kali . . . . . . . . . . | 0,361 — |

## D.

Bey einer nochmahligen Wiederholung der vorstehenden Analyse wurden aus 5,032 grm. des Tyroler Apophyllits erhalten:

| | |
|---|---|
| Kieselerde . . . . . . . . . . . . | 2,583 grm. |
| Alaunerde- und Eisenoxydhydrat . | 0,021 — |
| Kohlensaurer Kalk . . . . . . . | 2,250 — |
| Salzsaures Kali . . . . . . . . . . | 0,411 — |

## E.

Als zuletzt diese Analyse noch zum viertenmahl mit 5,337 grm. dieses Apophyllits angestellt wurde, betrug die Menge der ausgeschiedenen

| | |
|---|---|
| Kieselerde . . . . . . . . . . . . | 2,755 grm. |
| Alaunerde- und Eisenoxydhydrat . | 0,027 — |
| Kohlensauren Kalks . . . . . . . | 2,371 — |
| Salzsauren Kali's . . . . . . . . . | 0,421 — |

## F.

Obgleich es mir schon aus dem Verhalten des Apophyllits beym Glühen sehr wahrscheinlich wurde, daſs in demselben kein Ammoniak als Bestandtheil enthalten sey, sondern daſs die höchst geringe, beym Glühen desselben sich entbindende Menge dieses Alkali's von der Zersetzung einer, diesem Apophyllit bloſs zufällig beygemengten, vegetabilisch-animalischen Substanz herrühre, so nahm ich doch noch folgen-

den Versuch mit demselben vor, um hierüber völlige Gewiſsheit zu erhalten.

12,0 grm. Apophyllit wurden in einer tubulirten Retorte, welche mit einem schicklichen Recipienten in Verbindung gesetzt worden war, durch Salzsäure zum völligen Gelatiniren gebracht, und hierauf mit Kalk, den ich zuvor bis zum Zerfallen mit Wasser gelöscht hatte, im Uebermaſse versetzt und damit über Kohlenfeuer erhitzt. Allein nach beendigter Destillation fand sich durchaus keine Spur von Ammoniak in dem Recipienten.

Eben so wenig lieſs sich auch eine Entbindung von Ammoniakgas wahrnehmen, wenn man das mit Salzsäure vollkommen gelatinirte Fossil in einem kleinen Kolben mit concentrirter Kalilauge übergoſs, und ein mit Säuren befeuchtetes Glasstäbchen darüber hielt.

Hierdurch wird also vollends die Vermuthung, daſs in diesem Fossile Ammoniak vorkomme, widerlegt.

## G.

Nimmt man nun den Kalkgehalt in dem kohlensauren Kalk zu 56,3 Procent und den Kaligehalt in dem salzsauren Kali zu 63,43 Procent an, so besteht diesen Untersuchungen zu Folge der Tyroler Apophyllit im Hundert aus:

| Nach Analyse | Kiesel-erde. | Alaunerde- und Eisen-oxydhydrat | Kalk. | Kali. | Wasser |
|---|---|---|---|---|---|
| A. | — | — | — | — | 16,0438 |
| B. | 51,8083 | 0,6084 | 25,0529 | 5,1624 | — |
| C. | 51,6951 | 0,3767 | 25,0499 | 5,0738 | — |
| D. | 51,3314 | 0,4173 | 25,1738 | 5,1808 | — |
| E. | 51,6207 | 0,5059 | 25,0116 | 5,0035 | — |
| Mittel aus diesen Analysen. | 51,6139 | 0,4771 | 25,0721 | 5,1051 | 16,0438 |

Was indessen die Alaunerde und das Eisenoxyd anbelangt, so habe ich mich durch anderweitige Versuche überzeugt, dafs das Vorkommen derselben in diesem Apophyllit sehr veränderlich ist, und dafs insbesondere nur die undurchsichtigen und roth gefärbten Krystalle davon enthalten, während in den durchsichtigen und ungefärbten Stücken blofs Spuren derselben angetroffen werden. Und da sich nun weder in dem Grönlandischen Apophyllit noch in dem Schwedischen diese Substanzen finden, so glaube ich dieselben als blofs zufällige Beymischungen ansehen, und bey Aufzählung der Bestandtheile dieses Apophyllits unbedenklich aufser Acht lassen zu können.

Rechnet man mithin das Alaunerde- und Eisenoxydhydrat ab, so sind nach einem Mittel

aus diesen Analysen in 100 Theilen des Apophyllits aus dem Fassathale in Tyrol enthalten:

| | |
|---|---|
| Kieselerde | 51,8643 |
| Kalk | 25,1992 |
| Kali | 5,1369 |
| Wasser | 16,0438 |
| | 98,2442 |

## II.

### Apophyllit von Karartat auf Diskoëiland an der Westküste von Grönland.

Dieser von Herrn Professor Giesecke unter dem 69° 14′ Nördlicher Breite entdeckte, und mir gewogentlichst zur Untersuchung mitgetheilte Apophyllit zeichnet sich insbesondere durch eine sehr groſse Reinheit und Frische aus, und eignet sich daher auch ganz vorzüglich, um unsere Kenntnisse über die Mischung dieses merkwürdigen Mineralkörpers zu berichtigen. Da dieser Apophyllit auch derselbe ist, welchen Herr Professor C. G. Gmelin untersucht hat, und das Resultat dieser Analyse bedeutend von dem abweicht, welches mir die Analyse des Tyroler Apophyllits gegeben hat, so war es für

mich auch zugleich um so erwünschter, denselben einer vergleichenden Untersuchung unterwerfen zu können.

A.

Durch Glühen verloren 2,443 grm. dieses Apophyllits 0,413 grm., wornach also der Gehalt desselben an Krystallisationswasser 16,9054 Procent beträgt.

B.

4,040 grm. desselben Apophyllits hierauf mit Salzsäure aufgeschlossen, und auf dieselbe Weise, wie den Tyroler Apophyllit, auf seine übrigen Bestandtheile untersucht, gaben:

| | |
|---|---|
| Kieselerde . . . . . . . . . . . . | 2,095 grm. |
| Kohlensauren Kalk . . . . . . . | 1,810 — |
| Salzsaures Kali . . . . . . . . . . | 0,338 — |

Demnach ist der Apophyllit von Karartat auf Diskoëiland in 100 Theilen zusammengesetzt, aus:

| | |
|---|---|
| Kieselerde . . . . . . . . . . . . . . | 51,8564 |
| Kalk . . . . . . . . . . . . . . . . . | 25,2235 |
| Kali . . . . . . . . . . . . . . . . . | 5,3067 |
| Wasser . . . . . . . . . . . . . . . | 16,9054 |
| | 99,2920 |

Dieser Apophyllit kommt mithin in seiner Mischung genau mit dem aus dem Fassathale überein, und diese Uebereinstimmung in den Resultaten beyder Analysen bürgt zugleich für die Richtigkeit derselben. Daſs übrigens der Wassergehalt in dem Grönländischen Apophyllit etwas gröſser als in dem Tyroler ist, liegt offenbar nur darin, daſs der letztere sich augenscheinlich im Zustande einer anfangenden Verwitterung befindet, und dadurch schon einen geringen Antheil seines Krystallisationswassers verloren hat, während der erstere sich noch auf das vollkommenste erhalten hat.

# XVII.

## Untersuchung des Kieselspaths von Chesterfield in Massachusets in Nordamerika.

Durch Vermittelung des Herrn Ticknor aus Nordamerika erhielt Herr Hofrath Hausmann im Jahre 1817 unter mehreren Nordamerikanischen Mineralien ein Fossil von Chesterfield in Massachusets, welches bei seiner Aehnlichkeit mit Feldspath doch in einigen Eigenschaften sehr auffallend von den bisher bekannten Modificationen dieser Mineralsubstanz abwich, und ihm daher eine neue Formation derselben zu begründen schien. Um hierüber mehr Aufschluſs zu erhalten, ersuchte er mich, dieses Fossil einer chemischen Zergliederung zu unterwerfen, deren Resultat auch auf das vollkommenste die Vermuthung meines verehrten Freundes und Collegen

bestätigte. Es fand sich nämlich durch diese Untersuchung, daſs dieses Fossil auch in seiner Mischung wesentlich vom eigentlichen Feldspath verschieden sey, und aus einer Verbindung von Kieselthon mit Kieselnatron bestehe, anstatt daſs in dem Feldspath, wie bekannt, der Kieselthon mit Kieselkali vereinigt vorkommt.

Da dieses Mineral sich zugleich von den übrigen zur Feldspathsubstanz gehörigen Fossilien durch einen besonders groſsen Kieselerdegehalt unterscheidet, und dabey eine sehr ausgezeichnet späthige Textur besitzt, so veranlaſste dieses Herrn Hofrath Hausmann, demselben den Namen Kieselspath beyzulegen.

Was übrigens das Vorkommen dieses neuen Fossils und seine mineralogische Verschiedenheit vom Feldspath anbelangt, so verweise ich auf die Notiz, welche Herr Hofrath Hausmann darüber in der Versammlung der Königlichen Societät am 19. August 1817 mitgetheilt hat, und worin auch eine vorläufige Anzeige des durch diese Untersuchung aufgefundenen Mischungsverhältnisses desselben sich befindet *). Indessen haben wir unter kurzem von diesem Mineralogen eine ausführlichere mineralogische Untersuchung des Kieselspaths, der seitdem auch an einigen andern Orten aufgefunden worden ist, zu erwar-

*) Gött. Gel. Anz. Jahrg. 1817. S. 1401.

ten, auf die ich daher hier schon im voraus aufmerksam machen will.

A.

Durch ein bis zum Rothglühen verstärktes Feuer erlitt der Kieselspath weder einen namhaften Gewichtsverlust, noch sonst eine in die Augen fallende Veränderung.

Vor dem Löthrohre aber erhitzt, kam er in Fluſs, und schmolz, wie es mir schien, noch um etwas leichter als Feldspath, zu einem milchweiſs gefärbten durchscheinenden Glase.

Vor der Marcetschen Lampe schmolz der Kieselspath fast augenblicklich, und kam dabey in ein so lebhaftes Weiſsglühen, daſs die Augen sehr stark davon angegriffen wurden.

B.

Da Säuren keine merkbare Einwirkung auf dieses Fossil hatten, so suchte ich dessen Aufschlieſsung durch Schmelzen mit Kalihydrat zu bewerkstelligen. Zu dem Ende wurden

a) 5,030 grm. desselben in einem Platintiegel mit der dreyfachen Menge Kalihydrat eingedickt und dann geschmolzen. Die nur unvollkommen geschmolzene Masse war völlig ungefärbt, und löste sich in diluirter Salzsäure, nachdem sie zuvor in Wasser aufgeweicht worden war, vollständig auf.

b) Diese salzsaure Auflösung wurde nun zur Trockenheit verraucht, und der trockene Rückstand zur Abscheidung der Kieselerde einigemahl mit angesäuertem Wasser ausgekocht, worauf die hinterbliebene Kieselerde auf ein Filter gesammelt, getrocknet und geglüht wurde. Die geglühte Kieselerde, deren Gewicht 3,555 grm. betrug, besaſs eine blendend weiſse Farbe, stäubte sehr stark, und löste sich sowohl in den ätzenden als auch in den kohlensauren fixen Alkalien mit Leichtigkeit auf.

c) Nach Abscheidung der Kieselerde wurde die salzsaure Auflösung mit ätzendem Ammoniak versetzt, und der dadurch entstandene Niederschlag noch feucht mit ätzender Kalilauge digerirt, worin er sich auch bis auf einen unbedeutenden rothbraun gefärbten Rückstand auflöste.

Dieser wog scharf getrocknet 0,007 grm. und verhielt sich bey näherer Prüfung wie Eisenoxydhydrat mit einer Spur Manganoxyd, wornach also an Eisen- und Manganoxyd 0,056 grm. berechnet werden können.

d) Aus der alkalischen Auflösung wurde hierauf in der Wärme die aufgenommene Alaunerde mittelst salzsauren Ammoniaks wieder niedergeschlagen. Hierdurch wurden 1,441 grm. scharf getrocknetes Alaunerdehydrat gewonnen, welche nach dem Glühen 0,998 grm.

Alaunerde gaben. In Schwefelsäure aufgelöst, und mit schwefelsaurem Kali versetzt, schofs dieselbe gänzlich zu Alaun an, so wie sie auch durch kohlensaures Ammoniak aus der schwefelsauren Auflösung gefällt, sich in einem Uebermafse desselben nicht wieder auflöste.

e) In der von der ersten Fällung der Alaunerde in (c.) hinterbliebenen Flüssigkeit bewirkte sauerkleesaures Kali einen geringen Niederschlag von sauerkleesaurem Kalk, dessen Menge nur 0,031 grm. betrug, wornach also in der angewandten Menge des Kieselspaths 0,00118 grm. Kalk enthalten sind.

f) Hierauf wurde die Flüssigkeit, woraus der Kalk gefällt worden war, noch mittelst phosphorsauren Natrons auf Talkerde geprüft, indessen entstand dadurch in derselben nicht die allergeringste Trübung, woraus sich also die völlige Abwesenheit von Talkerde in diesem Fossile ergibt.

Die 5,030 grm. Kieselspath, welche zu dieser Analyse gedient haben, sind demnach dadurch zerlegt worden, in:

| | |
|---|---|
| Kieselerde nach (b.) . . . . . . | 3,5550 grm. |
| Alaunerde nach (d.) . . . . . . | 0,9980 — |
| Kalk nach (e.) . . . . . . . . . | 0,0118 — |
| Eisenoxyd nebst einer Spur Manganoxyd nach (c.) . . . | 0,0053 — |
| | 4,5704 — |

## C.

Da es sowohl aus mineralogischen Gründen, als auch noch mehr nach dem bedeutenden Gewichtsverluste, welcher sich bey der vorhergehenden Analyse ergeben hatte, zu vermuthen war, daſs in dem Kieselspathe auſserdem noch Kali oder Natron enthalten sey, so wurden 5,347 grm. frischer Kieselspath

a) mit 25,0 grm. salpetersaurem Baryt in einem Platintiegel geschmolzen, die geschmolzene Masse in Wasser und Salzsäure aufgenommen, und die Kieselerde auf die gewöhnliche Weise daraus abgeschieden.

b) Hierauf wurde aus der rückständigen Flüssigkeit zuerst der Baryt mittelst schwefelsauren Ammoniaks mit der Vorsicht gefällt, daſs nicht mehr schwefelsaures Ammoniak zugesetzt wurde, als zu dieser Fällung erforderlich war, und dann die Alaunerde nebst dem Kalk und dem Eisenoxyde kochend durch kohlensaures Ammoniak niedergeschlagen.

c) Nach Entfernung aller dieser Substanzen wurde die Flüssigkeit zur Trockenheit verraucht, das trockene Salz in einen Platintiegel gethan, und der Tiegel zur Verflüchtigung der Ammoniaksalze auf glühende Kohlen gestellt.

Nach Verflüchtigung derselben hinterblieb nun ein nicht unbedeutender Salzrückstand, welcher, nachdem er geschmolzen worden war, 0,912 grm. wog. Vom Wasser wurde derselbe sehr leicht aufgenommen, und schoſs aus dieser Auflösung beym Verdunsten an der Luft gänzlich zu Würfeln an, die alle Eigenschaften des Kochsalzes besaſsen, und weder durch Platinsolution, noch durch Weinsteinsäure im mindesten gefällt wurden.

d) Da es indessen nicht unwahrscheinlich war, daſs diesem salzsauren Natron etwas schwefelsaures Natron beygemengt sey, so wurde es von neuem in Wasser aufgelöst und mit salzsaurem Baryt versetzt, wodurch auch 0,065 grm. schwefelsaurer Baryt daraus gefällt wurden. Angenommen, daſs 100 schwefelsaurer Baryt 60,52 geschmolzenem schwefelsauren Natron entsprechen, so sind in den in (c.) gewonnenen 0,912 grm. Salz, 0,8726 grm. salzsaures Natron und 0,0394 grm. wasserfreyes schwefelsaures Natron enthalten.

Berechnet man nun den Natrongehalt in 100 Theilen dieser Salze zu 53,5 für das salzsaure Natron, und zu 43,82 für das wasserfreye schwefelsaure Natron, so ergibt sich daraus für die zu dieser Analyse angewandten 5,347 grm. Kieselspath ein Gehalt von 0,4669 grm. + 0,0173 grm. = 0,4842 grm. Natron.

Dieser Untersuchung zu Folge besteht mithin der Kieselspath von Chesterfield in Massachusets in Nordamerika im Hundert aus:

| | |
|---|---|
| Kieselerde | 70,676 |
| Alaunerde | 19,801 |
| Natron | 9,056 |
| Kalk | 0,235 |
| Eisenoxyd nebst Manganoxyd | 0,111 |
| | 99,879 |

# XVIII.

## Untersuchung des Allophans von Gräfenthal im Saalfeldischen *).

Dieses mit dem Hauyn zunächst verwandte neue Fossil ist Herrn Hofrath Hausmann und mir im Sommer 1815 von dem Herrn Ober-Bergrath Riemann und dem Herrn Geheimen Conferenzrath von Roepert zu Coburg gütigst zugesandt worden, um es einer mineralogischen und chemischen Untersuchung zu unterwerfen. Dasselbe hat sich bey Gräfenthal im Saalfeldischen in einem mergelartigen Gestein gefunden, und

*) Der Königlichen Societät der Wissenschaften am 13. Julius 1816 in Verbindung mit Herrn Hofrath Hausmann, welcher den mineralogischen Theil dieser Abhandlung bearbeitet hat, vorgelegt; Gött. Gel. Anz. Jahrg. 1816. S. 1251; und Gilberts Annal. d. Phys. Bd. 54. S. 120-137.

ist daselbst schon vor mehreren Jahren von dem Herrn Ober-Bergrath Riemann zuerst entdeckt worden.

Man hielt dieses Fossil anfangs für Hyalith. Mit diesem hat es zwar in der äufsern Gestalt, dem Bruche und dem Glanze einige Aehnlichkeit, unterscheidet sich aber doch von demselben schon sehr wesentlich durch eine viel geringere Härte und auch durch die himmelbaue Farbe. Diese und das wirklich überaus täuschende salzige Ansehen desselben liefsen hingegen weit mehr vermuthen, dafs dieses Mineral ein Kupfersalz sey, und auch wir glaubten auf den ersten Blick ein dem Kupfervitriol verwandtes Fossil vor uns zu haben. Indessen überzeugten wir uns bald vom Gegentheile, da wir es im Wasser unauflöslich fanden, und das Verhalten desselben vor dem Löthrohre nur einen sehr geringen Kupfergehalt verrieth.

Aus der nun von Herrn Hofrath Hausmann mit diesem Fossile vorgenommenen mineralogischen Untersuchung, und der gleichzeitig von mir damit angestellten chemischen Zergliederung ergab sich, dafs dasselbe ein eigenthümliches zusammengesetztes Erdenhydrat sey, welches seine ausgezeichnet blaue Kupferfarbe einem sehr geringen Antheile von kohlensaurem Kupferoxydhydrat verdankt.

Da das Aeufsere des Fossils diese Mischung nicht leicht vermuthen läfst, so haben wir, um

hierauf hinzudeuten, zur Bezeichnung desselben den Namen Allophan gewählt.

# I.

## Mineralogische Beschreibung des Allophans.

*Von dem Herrn Hofrath Hausmann entworfen.*

Dieses Fossil kommt als eine Ausfüllungs- und Auskleidungs-Masse kleiner, unregelmäſsig begränzter Räume eines löcherigen, von Eisenoxydhydrat durchdrungenen, mergelartigen Gesteins vor, welches theils eine schmutzig-ochergelbe, theils eine rost- und nuſsbraune Farbe hat, an den lichten Stellen weich, oft fast zerreiblich, an den dunkleren gemeiniglich etwas härter ist, und hier einem armen, thonigen oder mergelartigen Braun-Eisenstein ähnelt. Da, wo das Fossil die Räume dieses Gesteins nur auskleidet, pflegt es eine klein getropfte und traubige äuſsere Gestalt zu haben, und hierdurch seine stalaktische Bildung zu documentiren. Uebrigens erscheint es derb oder eingesprengt.

Der Bruch ist flachmuschlig, zuweilen dem Ebenen sich nähernd; die Bruchstücke sind unbestimmt eckig und nicht ausgezeichnet scharfkantig.

Die Farbe ist gemeiniglich ein blasses Himmelblau, am häufigsten mit einem Anstriche von

Spangrün, in welche Farbe jene sich auch zuweilen ganz verläuft *).

Im Bruche ist das Fossil glänzend, von einem dem wachsartigen gemeiniglich hingeneigten Glasglanze; äufserlich ist es gemeiniglich nur wenig glänzend.

Es ist halbdurchsichtig, theils auch nur durchscheinend.

Es ist sehr spröde, und von geringer Härte, die der des Kalkspaths ziemlich gleich kommt, indem es den Gyps ritzt, aber vom Flufsspathe geritzt wird.

Das specifische Gewicht desselben beträgt bey einer Temperatur von 13° C und einem Barometerstande von $0^{m},751$ nur 1,852 bis 1,889.

Das Fossil hat oft eine dünne äufsere Rinde, die eine grünlich- oder bläulich-weifse Farbe besitzt und matt ist. Vergesellschaftet ist es zuweilen mit Kupferlasur und Kupfergrün.

Nach den Nachrichten, die wir von Herrn Ober-Bergrath Riemann erhielten, kommt

*) Nach einer von dem Herrn Ober-Bergrath Riemann uns gütigst mitgetheilten Notiz soll der Allophan auch von andern grünen, von braunen und gelben Farben vorkommen, die aber an den davon übersandten Stücken nicht zu bemerken waren.

das Gestein, worin der Allophan eingeschlossen ist, im sogenannten Uebergangs - Gebirge vor. Es bildet ein etwa 2 Lachter mächtiges Lager in demselben, und hat zum Liegenden einen in Alaunschiefer übergehenden Thonschiefer; zum Hangenden ein Kalksteinlager von geringer Mächtigkeit, und darüber einen weifsgrauen Thonschiefer. Der Allophan hat sich am Ausgehenden des bemerkten Lagers gefunden. Die davon erhaltenen Stücke scheinen eine secundäre Bildung desselben zu verrathen, indem das Muttergestein ganz das Ansehen einer durch Zersetzung umgeänderten Masse hat.

## II.

## Chemische Analyse des Allophans.

### I. Vorläufige Analyse.

#### A.

*Untersuchung des Allophans auf dem trockenen Wege.*

a) Vor dem Löthrohre entfärbte sich der Allophan sehr schnell, während die Löthrohrflamme sich deutlich grünlich färbte, und wurde weifs und undurchsichtig. Dabey spaltete er nach mehreren Richtungen und verlor etwas an seinem Volumen, kam aber auch bey länger fortgesetzter Einwirkung des Löthrohr-

feuers nicht zum Fluſs, sondern erlitt bloſs auf der Oberfläche eine schwache Emaillirung.

b) Vor der Marcetschen Lampe verlor derselbe nicht nur ebenfalls sehr schnell seine Durchsichtigkeit und Farbe, und zerspaltete, sondern schmolz auch hierauf mit Leichtigkeit zu einer weiſsen opacken Glasperle, während die Alkoholflamme sich prächtig grün färbte.

c) In flieſsenden Borax getragen, und damit vor dem Löthrohre geschmolzen, löste sich derselbe allmählig unter einigem Aufschäumen darin auf, und bildete damit eine vollkommen durchsichtige und beynahe farbelose Glasperle, die nur bey auffallendem Lichte einen kaum merkbaren Stich ins bläulich Grüne zeigte.

d) α.) 0,1 grm. Allophan in kleinen Stücken der Einwirkung des Feuers in einer Glasröhre zwischen glühenden Kohlen ausgesetzt, gaben 0,04 grm. Wasser aus. Dieses Wasser entband sich sogleich, als das Feuer anfing, auf den Allophan zu wirken. Dasselbe reagirte ganz schwach alkalisch, roch ein wenig empyreumatisch, und verursachte die Entstehung schwacher weiſser Nebel, als ihm ein mit Salpetersäure befeuchtetes Glasstäbchen genähert wurde. Während der Ausscheidung dieses Wassers änderten die Stückchen nicht merkbar ihre Gestalt, es fand weder ein Decrepitiren, noch ein Zerfallen oder ein Schmelzen Statt. Bloſs das Volu-

men derselben hatte etwas abgenommen und mehrere Stücke hatten einzelne Risse bekommen. Die blaue Farbe des Fossils wurde während der Einwirkung des Feuers auf dasselbe blasser, und als das Erhitzen bis zum anfangenden Glühen gesteigert wurde, änderte sie sich in gelblich Grün um. Allein beym nachherigen völligen Erkalten kam die blaue Farbe fast unverändert wieder zum Vorschein. Die Durchsichtigkeit des Fossils hatte zwar durch das Erhitzen und den Verlust des Wassers etwas abgenommen, war indessen noch nicht völlig verloren gegangen.

β.) Die von (α.) rückständigen 0,06 grm. wurden nun in einem Platintiegel einem halbstündigen Weifsglühefeuer ausgesetzt. Hierdurch verloren sie nur noch 0,002 grm. am Gewichte, zeigten aber auch jetzt noch nicht die geringste Spur von einer wirklichen Schmelzung, sondern hatten blofs ein vitrificirtes Ansehen bekommen. Ihr Volumen war indessen jetzt sehr merkbar vermindert worden, und ihre blaue Farbe völlig zerstört und in ein schmutziges Braun, und stellenweise auch in ein schmutziges Grün umgeändert.

e) Diese Versuche mit der gleichen Menge des Fossils wiederholt, gaben genau dasselbe Resultat.

## B.

*Untersuchung des Allophans auf dem nassen Wege.*

f) Das Wasser zeigte auf dieses Fossil keine Wirkung, und auch anhaltend damit gekocht, nahm es von demselben nichts auf.

g) Die Mineralsäuren, als Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure brachten es ohne Unterstützung der Wärme leicht zum Gelatiniren, und lösten es, wenn es zuvor zu einem sehr feinen Pulver zerrieben worden war, und die Säuren in einem nicht zu diluirten Zustande angewandt wurden, fast vollständig auf. Während der Einwirkung der Säuren fand ein schwaches Aufbrausen Statt, welches von Kohlensäure herrührte, dessen Menge indessen nur gering war, und, wie ein besonderer Versuch zeigte, das Volumen des angewandten Allophans nur wenige Mahle übertraf.

Die erhaltenen sauren Auflösungen waren farbelos, gelatinirten sowohl beym Abrauchen, als auch wenn sie einige Tage einer spontanen Verdunstung an der Luft unterworfen wurden. Die ausgeschiedene Gallerte hatte einen leichten bläulichen Stich, und nahm beym Concentriren noch eine entschiedenere blaue Farbe an. Zur Trockenheit verdunstet verlor sich die blaue Farbe wieder, und es hinterblieb

eine weiſse pulverförmige Masse, die beym Aufweichen mit angesäuertem Wasser reine Kieselerde hinterlieſs, und eine etwas bläulich gefärbte Flüssigkeit lieferte. Diese letztere gab:

1) mit ätzendem Kali versetzt einen reichlichen weiſsen, etwas bläulich gefärbten Niederschlag, welcher sich in einem Uebermaſs von Kali bis auf einen geringen Rückstand wiederum auflöste, und aus dieser Auflösung durch Salmiak aufs neue vollständig gefällt wurde. Der hinterbliebene Rückstand hatte ganz die blaue Farbe des Kupferoxydhydrats, und färbte sich auch wie dieses beym Erhitzen braun. In Salpetersäure löste sich derselbe mit etwas Aufbrausen auf, und gab damit eine blau gefärbte Auflösung, in welcher Blutlaugensalz den das Kupfer so auszeichnenden rothbraunen Niederschlag verursachte. Aetzendes Ammoniak im Uebermaſs dieser Auflösung zugesetzt, fällte bloſs einige Flocken von Eisenoxydhydrat daraus, und kohlensaures Ammoniak nebst diesem noch etwas kohlensauren Kalk.

2) Durch ätzendes Ammoniak entstand in derselben gleichfalls ein reichlicher bläulich weiſs gefärbter Niederschlag, der sich aber durch ein Uebermaſs von Ammoniak nicht wieder auflöste, hingegen von ätzendem Kali mit Unterstützung der Wärme leicht

aufgenommen wurde, wobey nur ein unbedeutender Rückstand von Kupferoxyd und Eisenoxydhydrat hinterblieb. Die rückständige ammoniakalische Auflösung, welche schön saphirblau gefärbt war, enthielt aufser etwas Kupfer nur noch einen geringen Kalkgehalt.

Der durch Ammoniak gefällte Niederschlag in Schwefelsäure aufgelöst, und die Auflösung mit etwas schwefelsaurem Kali versetzt und zur Krystallisation verdunstet, schofs gänzlich zu Alaun an.

3) Mit salzsaurem Baryt versetzt, entstand sogleich ein geringer Niederschlag, welcher auf Zusatz von Salzsäure nicht wieder aufgenommen wurde.

4) Salpetersaures Silber verursachte hingegen keine Fällung darin. Auch wurde die Flüssigkeit durch dieses Reagens nicht im mindesten getrübt, wenn sie zuvor möglichst neutralisirt worden war. Und die mit Silbersolution versetzte Flüssigkeit zur Trockenheit verraucht, löste sich beym Uebergiefsen mit Wasser vollständig wieder auf, ohne auch nur eine Spur von phosphorsaurem Silber zurück zu lassen.

h) Auf das durch Glühen zuvor entwässerte Fossil hatten die Säuren nur wenig Wirkung, und brachten es auch anhaltend damit gekocht nicht mehr zum Gelatiniren. Indessen lösten

sie doch etwas Alaunerde, Kupferoxyd und Kalk aus demselben auf.

Aus diesem Verhalten des Allophans ergeben sich mithin als Bestandtheile desselben: Kieselerde, Alaunerde, Kalk, Kupferoxyd, Eisenoxyd, Schwefelsäure, Kohlensäure und Wasser.

Von diesen aufgefundenen Bestandtheilen kommen der Kalk, das Kupferoxyd, das Eisenoxyd, die Schwefelsäure und die Kohlensäure nur in geringer Menge in diesem Fossile vor. Dem Kupferoxyde, welches ohne Zweifel mit der Kohlensäure als Kupferlasur vereinigt ist, verdankt dasselbe seine blaue Farbe und seine täuschende Aehnlichkeit mit Kupfervitriol.

Die geringe Menge Ammoniak, welche das durch Glühen aus dem Allophan ausgeschiedene Wasser enthielt, scheint nicht von einem wirklichen Ammoniakgehalte dieses Fossils herzurühren, sondern ist aller Wahrscheinlichkeit nach der Zersetzung eines animalischen Stoffs, womit das so nahe unter der Dammerde vorkommende Fossil bloſs zufällig getränkt war, beyzumessen, wofür auch der empyreumatische Geruch des Wassers spricht. Auch bey manchen andern Mineralkörpern, wo ebenfalls durchaus kein Verdacht eines vorhandenen Ammoniakgehalts Statt findet, bemerkt man zuweilen beym Glühen derselben eine ähnliche Ammoniakentbindung, welche sicherlich derselben Ursache zuzuschreiben ist.

## II. Genauere Analyse.

Nachdem die Hauptbestandtheile dieses neuen Fossils durch diese vorläufige Untersuchung ausgemittelt worden waren, wurde nun folgender Weg zur nähern Bestimmung ihres quantitativen Verhältnisses eingeschlagen.

### A.

Um die Resultate der beyden obigen Versuche (I. A. (d.) u. (e.)) in Absicht der Gröſse des Gewichtsverlustes, welchen der Allophan durchs Glühen erleidet, nochmahls zu prüfen, wurden 0,110 grm. desselben in kleinen Stücken der Einwirkung eines anderthalbstündigen Weiſsglühefeuers in einem Platintiegel unterworfen. Nach dem Glühen wogen dieselben nur noch 0,0635 grm. und hatten mithin einen Gewichtsverlust von 0,0465 grm. oder von 42,272 Procent durchs Glühen erlitten, welches mit den beyden erwähnten Versuchen aufs genaueste übereinstimmt.

### B.

a) 2,071 grm. feingeriebener Allophan wurden mit einer angemessenen Menge mäſsig diluirter Salzsäure übergossen, und hierauf bis zum vollständigen Gelatiniren des angewandten Steinpulvers einer gelinden Digestion unterworfen, worauf das Ganze unter stetem Umrühren bis

zur staubigen Trockenheit verdunstet wurde. Durch Aufweichen der trockenen Masse mit angesäuertem Wasser, und halbstündiges Kochen damit, wurden 0,44825 grm. reine Kieselerde erhalten.

b) Nach Abscheidung der Kieselerde wurde die rückständige Flüssigkeit (a.) durch Verdunsten hinreichend in die Enge gebracht, und dann noch heiſs so lange mit ätzendem Kali, dem eine sehr geringe Menge kohlensaures Kali hinzugefügt worden war, versetzt, bis die hierdurch zuerst mit niedergeschlagene Alaunerde sich wiederum auflöste, worauf dieselbe noch einige Zeit bis zur völligen Zersetzung des Kupferoxydhydrats gekocht und dann filtrirt wurde. Der hierdurch ausgeschiedene braungefärbte Niederschlag wog im scharf getrockneten Zustande 0,073 grm.

c) Diese durch das Kali aus der Flüssigkeit (b.) ausgeschiedenen 0,073 grm. in Salpetersäure aufgelöst, wovon sie unter einigem Aufbrausen vollständig aufgenommen wurden, lieferten eine kupferblaue Auflösung, aus welcher ätzendes Ammoniak bis zur Wiederauflösung des Kupfers zugesetzt, 0,0025 grm. Eisenoxydhydrat fällte, welche 0,002 grm. Eisenoxyd anzeigen.

d) Nach Absonderung des Eisens wurde die ammoniakalische Flüssigkeit (c.) mit kohlensaurem Ammoniak versetzt und einige Minuten

damit gekocht, wodurch 0,019 grm. kohlensaurer Kalk aus derselben ausgeschieden wurden, welche 0,0107 grm. Kalk enthalten.

e) Hierauf wurde die rückständige Flüssigkeit (d.) zur Trockenheit abgeraucht, und bis zur Verflüchtigung und Zersetzung des Ammoniaks und der Salpetersäure in einem Platintiegel geglühet, wobey 0,0515 braunes Kupferoxyd hinterblieben.

f) Aus der noch von (b.) rückständigen alkalischen Flüssigkeit wurde nun auch die Alaunerde durch salzsaures Ammoniak niedergeschlagen, welche durch Glühen vollständig entwässert 0,6585 grm. wog.

Durch diese Analyse sind demnach aus den zu derselben verwandten 2,071 grm. Allophan erhalten worden:

| | |
|---|---|
| Kieselerde nach (a.) . . . . . . | 0,44825 grm. |
| Alaunerde nach (f.) . . . . . . | 0,65850 — |
| Kupferoxyd nach (e.) . . . . . | 0,05150 — |
| Kalk nach (d.) . . . . . . . . . | 0,01070 — |
| Eisenoxyd nach (c.) . . . . . . | 0,00200 — |
| | 1,17095 — |

C.

Da die ausserordentliche Leichtigkeit, mit welcher der Allophan mit Säuren gelatinirte, und

sich auch gröfstentheils in ihnen auflöste, einen Kali- oder Natrongehalt in demselben vermuthen liefs, obgleich der Gehalt desselben nach vorstehender Untersuchung auf keinen Fall bedeutend seyn konnte, so wurde die Analyse mit 2,160 grm. desselben auf folgende Weise wiederholt.

a) Die 2,160 grm. Allophan wurden zuerst mit Salpetersäure zum vollständigen Gelatiniren gebracht, hierauf zur Trockenheit verdunstet, und aus der trocknen Masse die Kieselerde auf die bekannte Weise geschieden. Diese geglüht wog 0,467 grm.

b) Die von der Kieselerde getrennte Flüssigkeit (a.) wurde nun mit Ammoniak im Uebermafse versetzt, und bis zum Kochen gebracht, worauf das gefällte Alaunerdehydrat durch Filtration geschieden wurde. Dieses hatte einen leichten Stich ins Bläuliche, welcher, wie sich nachgehends zeigte, von einem Rückhalte eines Antheils Kupfer herrührte, obgleich dasselbe nicht nur mit einem grofsen Ueberschufs von Ammoniak gekocht worden war, sondern ich dasselbe auch wiederholt mit Ammoniak ausgesüfst hatte. Geglüht nahm dasselbe eine grünliche Farbe an, und wog 0,714 grm. Durch Auflösen in Schwefelsäure und Uebersetzung der Auflösung mit Kali, wurden 0,0285 grm. Kupferoxyd und 0,003 grm. Eisenoxydhydrat, oder 0,0024 grm. Eisenoxyd,

daraus geschieden, so daſs also die Menge der gewonnenen Alaunerde selbst nur 0,683 grm. am Gewichte ausmachte.

c) Die ammoniakalische Auflösung (b.) zur Trockenheit verdunstet, und die trockene Salzmasse bis zur vollständigen Verflüchtigung und Zersetzung des salpetersauren Ammoniaksalzes in einem Platintiegel über einer Weingeistlampe verraucht, hinterlieſs 0,062 grm. eines braungefärbten Rückstandes.

d) Durch Kochen mit Wasser lösten sich die in (c.) hinterbliebenen 0,062 grm. dieses braungefärbten Rückstandes bis auf 0,015 Kupferoxyd auf. Die erhaltene Auflösung hierauf durch Abrauchen in die Enge gebracht, lieſs beym Abkühlen einige Gypsnadeln fallen, deren sich nachgehends noch mehrere beym spontanen Verdunsten an der Luft aussonderten. Die an der Sonne zur Trockenheit verdunstete Salzmasse wurde im Schatten feucht und zerfloſs zum Theil. Sie ward daher von neuem verdunstet, und nun mit Alkohol behandelt, der sie bis auf den Gyps, dessen Menge 0,014 grm. betrug, vollständig aufnahm.

e) Die vom Alkohol aufgenommene Salzmasse (d.) mit Wasser versetzt und bis zur Verflüchtigung des Alkohols gekocht, gab mit kohlensaurem Ammoniak gefällt 0,028 grm.

kohlensauren Kalk, welche 0,0157 grm. Kalk entsprechen. Als hierauf die vom Kalk befreyte Flüssigkeit verraucht und das trockene Salz dem Feuer einer Weingeistlampe ausgesetzt wurde, verflüchtigte sich dasselbe bis auf eine Spur von kohlensaurem Kalk gänzlich.

Hieraus ergibt sich also die völlige Abwesenheit eines Kali- oder Natrongehalts in dem Allophan, und dieses Fossil gewährt ein neues Beyspiel, daſs die Kieselerde auch ohne Mitwirkung des Kali's oder Natrons sich in Säuren aufzulösen vermag, sobald sie sich nur in einem nicht zu verdichteten Zustande befindet.

Die zu dieser Analyse verwandten 2,160 grm. Allophan sind übrigens durch dieses Verfahren zerlegt worden, in:

| | | |
|---|---|---|
| Kieselerde nach (a.) | . . . . . . | 0,4670 grm. |
| Alaunerde nach (b) | . . . . . . | 0,6830 — |
| Kupferoxyd nach | (b.) 0,0285 grm.<br>(d.) 0,015 — | 0,0435 — |
| Kalk nach (e.) | . . . . . . . . . . | 0,0157 — |
| Eisenoxyd nach (b.) | . . . . . . | 0,0024 — |
| Gyps nach (d.) | . . . . . . . . | 0,0140 — |
| | | 1,2256 — |

D.

Zur völligen Bestätigung der gänzlichen Abwesenheit eines Kali- oder Natrongehalts im Allophan wurde die vorhergehende Analyse mit 2,071 grm. dieses Fossils wiederholt, wobey anstatt der Salpetersäure nur Salzsäure zur Aufschliefsung desselben angewandt, und die durch Ammoniak nach Absonderung der Kieselerde gefällte Alaunerde zur leichtern Scheidung des mit niedergefallenen Eisen- und Kupferoxyds noch feucht in ätzendem Kali aufgelöst, und aus dieser Auflösung durch Salmiak wiederum gefällt wurde. Aber auch diefsmahl konnte keine Spur eines Kali- oder Natrongehalts aufgefunden werden. Die nach Ausscheidung der Alaunerde hinterbliebene ammoniakalische Auflösung zur Trockenheit verdunstet, und in einem Platintiegel bis zur völligen Verflüchtigung des salzsauren Ammoniaksalzes verraucht, hinterliefs eine bräunlich grüngefärbte Masse, welche mit Wasser wiederholt ausgekocht basisch-salzsaures Kupferoxyd hinterliefs, und eine farbelose Auflösung gab, die zur Krystallisation verdunstet, eine in Nadeln angeschossene Salzmasse lieferte, in welcher sich auch nicht eine Spur eines Digestiv- oder Kochsalzwürfels erkennen liefs, und die im Schatten feucht wurde und zum Theil zerflofs. Mit Alkohol behandelt löste sie sich ebenfalls zum Theil mit Zurücklassung von Gypsnadeln auf.

Die angewandten 2,071 grm. fanden sich dieſsmahl zerlegt in:

| | |
|---|---|
| Kieselerde . . . . . . . . . . . . | 0,1320 grm. |
| Alaunerde . . . . . . . . . . . . | 0,6375 — |
| Kupferoxyd . . . . . . . . . . . | 0,0364 — |
| Kalk . . . . . . . . . . . . . . | 0,0228 — |
| Eisenoxyd . . . . . . . . . . . | 0,0088 — |
| Gyps . . . . . . . . . . . . . . | 0,0130 — |
| | 1,1485 — |

E.

Zufolge dieser Versuche ist demnach dieses neue erdartige Fossil in 100 Theilen zusammengesetzt, aus:

| Nach Analyse | B. | C. | D. |
|---|---|---|---|
| Alaunerde . . | 31,7950 — | 31,6200 — | 30,7822 |
| Kieselerde . . | 21,6440 — | 21,6200 — | 20,8600 |
| Kalk . . . . . | 0,5165 — | 0,7298 — | 1,1009 |
| Schwefelsauren Kalk (wasserfr.) | 0,0000 — | 0,6481 — | 0,6277 |
| Kupferoxyd . . | 2,4867 — | 2,0139 — | 1,7604 |
| Eisenoxyd . . . | 0,0966 — | 0,1111 — | 0,4250 |
| Wasser nebst Kohlensäure *) | 42,2720 — | 42,2720 — | 42,2720 |
| | 98,8108 — | 99,0149 — | 97,8282 |

Nimmt man nun aus diesen drey nur wenig von einander abweichenden Analysen ein arith-

*) Nach A.

metisches Mittel, wobey man zugleich für die Analyse (B.) den Gehalt an schwefelsaurem Kalk nach (C.) und (D.) bestimmt, vertheilt ferner den gehabten Verlust unter die Alaunerde, die Kieselerde, den Kalk, den schwefelsauren Kalk, das Kupferoxyd und das Eisenoxyd, und berechnet nun noch das Eisenoxyd als Hydrat, und das Kupferoxyd als blaues kohlensaures Kupferoxyd, so ergibt sich hieraus, daſs in 100 Theilen des Allophans enthalten sind:

| | |
|---|---|
| Alaunerde . . . . . . . . . . . . . . | 32,202 |
| Kieselerde . . . . . . . . . . . . . . | 21,922 |
| Kalk . . . . . . . . . . . . . . . . | 0,730 |
| Schwefelsaurer Kalk . . . . . . . . . | 0,517 |
| Kohlensaures Kupferoxyd . . . . . . | 3,058 |
| Eisenoxydhydrat . . . . . . . . . . . | 0,270 |
| Wasser . . . . . . . . . . . . . . . | 41,301 |
| | 100,000 |

Aus der Analyse dieses Fossils erhellet also, daſs dasselbe seiner Hauptmischung nach eine Verbindung von Kieselerdehydrat mit Alaunerdehydrat ist. In wie weit aber die übrigen in demselben aufgefundenen Substanzen auch in seine Mischung eingehen, läſst sich zwar hiernach nicht mit völliger Gewiſsheit entscheiden, indessen scheint doch der schwefelsaure Kalk, so gering auch seine Menge ist, demselben wesentlich anzugehören, und in der Mischung dieser

Erdenhydrate aufgelöst vorzukommen, indem in dem Muttergestein keine nambafte Menge dieses Salzes angetroffen wird, und, wie spätere mehrmahls wiederholte Versuche mit ausgesucht reinen Stücken dieses Fossils gelehrt haben, die sauren Auflösungen desselben mit salzsaurem Baryt jedesmahl einen in Säuren unauflöslichen Niederschlag geben. Dagegen möchte das kohlensaure Kupferoxyd, von dem, wie schon bemerkt, die blaue Farbe des Fossils herrührt, nebst dem Eisenoxydhydrat einen blofs zufälligen Bestandtheil desselben ausmachen. Ob hierzu auch der Kalk zu zählen seyn wird, und derselbe vielleicht vom Muttergestein herkömmt, von dem einzelne Stücke nicht völlig gereinigt werden konnten, wie aus seinem veränderlichen Gehalte hervorzugehen scheint, wird sich nur erst dann mit Bestimmtheit entscheiden lassen, wenn man Gelegenheit haben wird, die Analyse dieses Fossils mit gröfsern Mengen, als zu der vorstehenden Untersuchung verwandt werden konnten, zu wiederholen.

Was die Einordnung dieses Fossils in das Mineralsystem betrifft, so dürfte es wohl die passendste Stelle in der Familie der zeolithartigen Fossilien finden, und dem Hauyn zunächst aufgeführt werden können, dem es in manchem Betracht dem Aeufsern und Chemischen nach verwandt sich zeigt.

---

# XIX.

## Untersuchung des Dichroïts.

### I.

### Dichroït von Simiutak in Grönland *).

Diesen seltenen Dichroït verdanke ich der Gefälligkeit des Herrn Professors Giesecke in Dublin, welcher denselben zu Simiutak in Grönland entdeckt hat, woselbst er in ziemlich derben Massen vorkommt. Im Aeuſsern gleicht derselbe bis auf die Farbe nach, welche bey ihm mehr ins bläulich Graue fällt, ungemein dem Dichroït von Bodemais in Bayern.

*) In der Versammlung der Königlichen Societät der Wissenschaften am 13. November 1819 vorgelesen; Gött. Gel. Anz. Jahrg. 1819. S. 1997.

Das specifische Gewicht desselben, welches an zwey verschiedenen Stücken von mir bestimmt wurde, betrug bey dem ersten Stücke = 2,5995 bey einer Temperatur von 18° C und einem Luftdrucke von $0^m,7497$; und bey dem zweyten Stücke = 2,5969 bey 18°,5 Thermometerstand und $0^m,7493$ Barometerstand.

A.

4,152 grm. dieses Dichroïts in kleinen Bruchstücken der Einwirkung eines viertelstündigen Rothglühefeuers in einem Platintiegel ausgesetzt, erschienen nach dem Glühen fast unverändert. Sie besafsen noch ganz ihre vorige Gestalt, und nur von einigen wenigen Stücken waren kleine Splittern abgesprungen. Auch war ihr Zusammenhang nicht merkbar vermindert. Und selbst die Durchsichtigkeit und Farbe derselben schien sehr wenig gelitten zu haben.

Am Gewichte hatten die angewandten 4,152 grm. Dichroït nur einen Verlust von 0,050 grm. erlitten, welches auf 100 Theile desselben 1,2042 beträgt.

B.

a) 2,711 grm. desselben Dichroïts wurden in einem Platintiegel mit der dreyfachen Menge entwässerten kohlensauren Natrons sorgfältig gemengt, und dann in einem gut ziehenden

Windofen ¼ Stunde lang im Rothglühen erhalten. Die geglühte Masse, welche nicht in Fluſs gekommen, sondern nur bloſs zusammengebacken war, und eine leichte gelbliche Farbe hatte, wurde in Wasser aufgeweicht, und nachgehends mit diesem Menstruo so lange gekocht, bis dasselbe nichts mehr daraus auszog. Hierauf wurde sie mit diluirter Salzsäure übergossen, worin sie sich unter Aufbrausen vollständig auflöste. Diese Auflösung war schwach gelblich gefärbt.

b) Die durch das Auslaugen des mit kohlensaurem Natron geglühten Steinpulvers in (a.) erhaltene wässerige Auflösung war völlig farbelos, und nur beym ersten Uebergieſsen der geschmolzenen Masse mit Wasser hatte sich dasselbe etwas grünlich gefärbt. Dieselbe wurde zur Ausmittelung eines etwa in diesem Fossile enthaltenen Boraxsäuregehalts mit Schwefelsäure neutralisirt und damit etwas übersetzt, und dann, nachdem sie zuvörderst durch Verdunsten hinreichend in die Enge gebracht worden war, bis zum völligen Auskrystallisiren der darin aufgelösten Substanzen an die Luft gestellt, worauf diese zerrieben und mit Alkohol digerirt wurden. Die geistige Flüssigkeit hinterlieſs indessen beym Verdunsten nicht die geringste Spur dieser Säure, und verbrannte auch beym Anzünden mit der gewöhnlichen blauen Alkoholflamme, ohne

auch nur im mindesten an ihren Säumen grün gefärbt zu erscheinen.

Hiernach scheint es daher zweifelhaft zu seyn, daſs in dem Dichroït Boraxsäure enthalten ist, deren Vorkommen von einigen Mineralogen wegen der vermeintlichen Verwandtschaft dieses Fossils mit dem Turmalin in demselben vermuthet worden ist.

c) Die aus der wässerigen Auflösung durch Krystallisation geschiedenen und mit dem Alkohol behandelten Salze wurden daher wieder in Wasser aufgelöst, und diese Auflösung mit der in (a.) gewonnenen salzsauren Auflösung vermischt, da aus einer vorläufigen mit derselben angestellten Prüfung erhielt, daſs in derselben kein Kalk oder sonst eine durch Schwefelsäure fällbare Basis vorkomme, worauf sie zusammen zur staubigen Trockenheit verraucht wurden. Beym Aufweichen und Digeriren des trockenen Rückstandes mit angesäuertem Wasser blieb reine Kieselerde zurück, deren Menge nach dem Glühen 1,333 grm. betrug.

d) Die von der Kieselerde abgeschiedene Flüssigkeit wurde nun zum Kochen gebracht, und, um das darin enthaltene Eisen völlig ins Maximum der Oxydation zu bringen, siedend mit rauchender Salpetersäure versetzt, und damit noch einige Zeit im Kochen erhalten. Hierauf wurde dieselbe, nachdem sie völlig erkaltet war, mit Wasser stark verdünnt, und dann

vorsichtig mit kohlensaurem Natron so lange versetzt, bis sie vollkommen neutral reagirte, und beym Zusatz einiger Tropfen kohlensaures Natron kein Niederschlag mehr entstand.

Der während dem Neutralisiren dieser Flüssigkeit mit kohlensaurem Natron gebildete Niederschlag wurde durch Filtration geschieden, und noch feucht in ätzende Kalilauge getragen, worin er sich auch mit Unterstützung der Wärme bis auf einen geringen rothbraun gefärbten und wie Eisenoxydhydrat aussehenden Niederschlag auflöste. Dieser auf ein Filter gesammelt und scharf getrocknet, wog 0,161 grm. und nach dem Glühen 0,131 grm. Derselbe besafs ganz die rothe Farbe des Eisenoxyds, löste sich in der Salzsäure vollständig auf, und die Auflösung verhielt sich auch völlig wie eine reine Eisensolution.

Da indessen, nach der Farbe des Dichroïts und dem Verhalten desselben im Feuer zu urtheilen, das Eisen in diesem Fossile sich im Minimo der Oxydation befindet, so werden durch die erhaltenen 0,131 grm. Eisenoxyd nur 0,1176 grm. Eisenoxydul in demselben angezeigt.

e) Aus der alkalischen Auflösung (d.) wurde nun die Alaunerde durch salzsaures Ammoniak niedergeschlagen. Das gewonnene Alaunerdehydrat durch Glühen entwässert, gab 0,8975 grm. Alaunerde.

f) Die von der ersten Fällung der Alaunerde und des Eisenoxyds in (d.) hinterbliebene Flüssigkeit erlitt auf Zusatz von sauerkleesaurem Kali auch nicht die mindeste Trübung, woraus also die völlige Abwesenheit des Kalks in diesem Fossile hervorgeht. Hierauf wurde dieselbe zum Theil siedend durch kohlensaures Natron gefällt, und der Niederschlag so stark geglüht, dafs er vollständig entkohlensäuert wurde, und dann noch einige Zeit in schwacher Rothglühehitze erhalten, um das darin vorkommende Manganoxyd in Hyperoxydul umzuändern. Der geglühte Niederschlag wog 0,1595 grm., war völlig ungefärbt, und löste sich in diluirter Salpetersäure ohne alles Aufbrausen bis auf einige braun gefärbte in Manganhyperoxydul bestehende Flocken auf, deren Gewicht höchstens nur 0,001 grm. ausmachte. Die salpetersaure Auflösung besafs alle Eigenschaften eines reinen Talkerdesalzes.

g) Die nun noch in der rückständigen Flüssigkeit von (f.) enthaltene Talkerde wurde mit Hülfe von kohlensaurem Ammoniak und phosphorsaurem Natron gefällt, nachdem die Flüssigkeit zuvor mit Salzsäure neutralisirt und hinreichend in die Enge gebracht worden war, und dadurch 0,550 grm. des dreyfachen aus Phosphorsäure, Ammoniak und Talkerde bestehenden Salzes erhalten. Diese wogen nach dem

Glühen noch 0,380 grm., und entsprechen mithin 0,152 grm. Talkerde.

Die zu dieser Analyse verwandten 2,711 grm. des Grönländischen Dichroïts sind demnach zerlegt worden, in:

| | | |
|---|---|---|
| Kieselerde nach (c.) | . . . . . . | 1,5330 grm. |
| Alaunerde nach (e.) | . . . . . | 0,8975 — |
| Talkerde nach | (f.) 0,1585 grm. / (g.) 0,1520 — | 0,3105 — |
| Eisenoxydul nach (d.) | . . . . . . | 0,1176 — |
| Manganoxyd nach (f.) | . . . . | 0,0010 — |
| | | 2,6596 — |

Dieser Untersuchung zu Folge sind mithin in 100 Theilen des Dichroïts von Simiutak in Grönland enthalten:

| | |
|---|---|
| Kieselerde . . . . . . . . . . . . . | 49,170 |
| Alaunerde . . . . . . . . . . . . . | 33,106 |
| Talkerde . . . . . . . . . . . . . | 11,454 |
| Eisenoxydul . . . . . . . . . . . . | 4,338 |
| Manganoxyd . . . . . . . . . . . | 0,037 |
| Wasser oder Verlust durchs Glühen . | 1,204 |
| | 99,309 |

# II.

## Dichroït von Bodemais in Bayern.

Da das für den Grönländischen Dichroït aufgefundene Mischungsverhältniſs nicht ganz mit den Resultaten der von Herrn Hofrath L. Gmelin zu Heidelberg mit dem Spanischen Dichroït und dem sogenannten Saphir d'eau unternommenen Analyse *) übereinstimmte, und es mir an Fossil fehlte, um eine zweyte Analyse mit demselben vornehmen zu können, so unterwarf ich der Vergleichung wegen noch den zu Bodemais in Bayern vorkommenden Dichroït einer sehr sorgfältigen Untersuchung. Die hierzu verwandten äuſserst reinen und von aller Beymischung fremder Fossilien völlig freyen Bruchstücke dieses Fossils verdanke ich der Güte des Herrn Doctor Rumpf zu Bamberg.

### A.

Beym Glühen verhielt sich dieser Dichroït durchaus eben so wie der Grönländische, nur die Farbe desselben war durch das Glühen etwas dunkler geworden. Auch betrug der durch dasselbe bewirkte Gewichtsverlust nach einem Mittel aus zwey Versuchen nur 0,595 Procent.

*) Schweiggers Journal für Chemie und Physik. Bd. 14. S. 316 — 324.

B.

4,383 grm. dieses Dichroïts, welche durch Glühen mit kohlensaurem Natron aufgeschlossen, und nachgehends nach demselben Verfahren zerlegt wurden, welches bey der Analyse des Grönländischen Dichroïts befolgt worden ist, fanden sich zusammengesetzt, aus:

| | |
|---|---|
| Kieselerde . . . . . . . . . . . . . | 2,118 grm. |
| Alaunerde . . . . . . . . . . . . . | 1,395 — |
| Talkerde . . . . . . . . . . . . . | 0,472 — |
| Eisenoxydul . . . . . . . . . . . | 0,343 — |
| Manganoxyd . . . . . . . . . . . | 0,016 — |
| | 4,344 — |

Dem zu Folge besteht also dieser Dichroït in 100 Theilen, aus:

| | |
|---|---|
| Kieselerde . . . . . . . . . . . . . | 48,3230 |
| Alaunerde . . . . . . . . . . . . . | 31,8275 |
| Talkerde . . . . . . . . . . . . . | 10,7688 |
| Eisenoxydul . . . . . . . . . . . | 7,8257 |
| Manganoxyd . . . . . . . . . . . | 0,3650 |
| | 99,1100 |

C.

Die vorstehende Analyse mit 3,918 grm. desselben Dichroïts wiederholt, gab:

| | |
|---|---|
| Kieselerde . . . . . . . . . . . . | 1,8955 grm. |
| Alaunerde . . . . . . . . . . . . | 1,2375 — |
| Talkerde . . . . . . . . . . . . | 0,3740 — |
| Eisenoxydul . . . . . . . . . . . | 0,3450 — |
| Manganoxyd . . . . . . . . . . | 0,0120 — |
| | 3,8640 — |

Hiernach sind also in 100 Theilen dieses Fossils enthalten:

| | |
|---|---|
| Kieselerde . . . . . . . . . . . . . . | 48,3793 |
| Alaunerde . . . . . . . . . . . . . . | 31,5850 |
| Talkerde . . . . . . . . . . . . . . | 9,5456 |
| Eisenoxydul . . . . . . . . . . . . | 8,8055 |
| Manganoxyd . . . . . . . . . . . . | 0,3006 |
| | 98,6160 |

Nach einem Mittel aus diesen beyden sehr gut mit einander übereinstimmenden Analysen

ist mithin der Dichroït von Bodemais in Bayern in 100 Theilen zusammengesetzt, aus:

| | |
|---|---|
| Kieselerde . . . . . . . . . . . . | 48,352 |
| Alaunerde . . . . . . . . . . . . | 31,706 |
| Talkerde . . . . . . . . . . . . . | 10,157 |
| Eisenoxydul . . . . . . . . . . | 8,316 |
| Manganoxyd . . . . . . . . . . | 0,333 |
| Wasser oder Verlust durchs Glühen . | 0,595 |
| | 99,458 *) |

*) Boraxsäure habe ich ebenfalls in diesem Dichroït nicht finden können; da indessen nach einer spätern von Herrn Dr. Brandes mit diesem Fossile vorgenommenen Analyse (Schweiggers Journal, B. 26. S. 90. und B. 27. S. 396.) solche dennoch darin enthalten seyn soll, so habe ich defshalb noch eine besondere Untersuchung mit demselben angestellt, aber auch diefsmahl nicht eine Spur dieser Säure erhalten. Ich mufs daher sowohl hieraus, als auch aus der Angabe der übrigen Bestandtheile des von Herrn Dr. Brandes untersuchten Fossils vermuthen, dafs dasselbe entweder gar kein Dichroït gewesen ist, oder dafs das von ihm zu dieser Analyse verwandte Exemplar zu sehr mit fremdartigen Fossilien durchwachsen war.

Aus dieser Untersuchung ergibt sich demnach auch, daſs der Bayersche Dichroït in seiner Mischung mit dem Grönländischen Dichroït völlig übereinkommt, und daſs nur in Hinsicht des Eisengehalts zwischen beyden ein Unterschied Statt findet. Indessen scheint dieser Bestandtheil des Dichroïts überhaupt veränderlich zu seyn, und auch vermuthlich nicht wesentlich zur Mischung dieses Fossils zu gehören, sondern dasselbe nur aus Kieselerde, Alaunerde und Talkerde zu bestehen, die aller Wahrscheinlichkeit nach darin als Kieselthon und Kieseltalk mit einander verbunden vorkommen.

# XX.

## Untersuchung des Steinheiliths von Orrijerfwi in Finnland.

Dieses ausgezeichnet schöne Fossil, von welchem Herr Professor Gadolin zu Åbo in dem neuesten Bande der Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg eine Beschreibung und chemische Analyse mitgetheilt hat *), kommt auf einer Kupfergrube zu Orrijerfwi im Kirchspiel Kisko in dem Gouvernement Tawastehus in Finnland vor, und bricht daselbst zugleich mit Quarz, Talk und Kupferkies. Dasselbe ist in Finnland schon seit längerer Zeit bekannt gewesen, indessen hat man es wegen der großen Aehnlichkeit seiner Krystallformen und überhaupt seines äußern Ansehens mit dem

*) Mémoires de l'Académie Imp. des Sciences de St. Pétersbourg. Tome VI. p. 565—592.

Quarz nur für eine bloſse Abänderung desselben gehalten, und daher nicht besonders beachtet, bis zuerst vor einigen Jahren der Herr Graf von Steinheil, ein sehr eifriger Beförderer und Kenner der Mineralogie, auf dessen wesentliche Verschiedenheit vom Quarz aufmerksam gemacht, und Herrn Professor Gadolin veranlaſst hat, dasselbe einer chemischen Analyse zu unterwerfen.

Da nun durch diese Untersuchung nicht nur die specifische Verschiedenheit dieses Fossils vom Quarz völlig auſser Zweifel gesetzt wurde, sondern es sich auch aus derselben ergab, daſs dieser vermeintliche Quarz in seiner Mischung sehr wesentlich von allen andern bekannten Mineralkörpern abweiche, so trug daher auch Herr Professor Gadolin kein Bedenken, dieses Mineral als eine eigenthümliche Mineralspecies aufzuführen, und demselben zu Ehren des Herrn Grafen von Steinheil den Namen Steinheilith beyzulegen.

Die groſse Aehnlichkeit, welche dieses Fossil, der davon mitgetheilten mineralogischen Beschreibung nach, mit dem Dichroït besitzt, machte es mir indessen nicht unwahrscheinlich, daſs dasselbe mit diesem, damahls Herrn Professor Gadolin wohl noch nicht bekannten, Mineralkörper ein und dasselbe Mineral sey, obgleich Herrn Gadolin's Analyse dieser Vermuthung zu widersprechen schien.

Nach der Untersuchung dieses Chemikers besteht nämlich der Steinheilith in 100 Theilen aus:

| | |
|---|---|
| Kieselerde . . . . . . . . . . . . . | 45,5 |
| Alaunerde . . . . . . . . . . . . . | 23,0 |
| einer neuen Substanz . . . . . . . | 10,0 |
| Talkerde . . . . . . . . . . . . . . | 8,5 |
| Eisenoxyd . . . . . . . . . . . . . | 5,6 |
| | 92,6 |

Was jedoch die neue von Herrn Gadolin in diesem Fossile aufgefundene Substanz anbetrifft, so sind die Eigenschaften, welche er davon angibt, so unbestimmt, dafs er selbst Bedenken trägt, darnach ihre eigentliche Natur zu bestimmen. Auch gibt der von ihm eingeschlagene Weg zur Ausscheidung derselben manche Zweifel an die Hand, wodurch überhaupt das Resultat dieser Analyse sehr ungewifs wird.

Es war mir daher sehr erwünscht, bald nach der Bekanntmachung dieser Analyse durch die Güte des Herrn Bergrath Lenz zu Jena ein Exemplar von dem Steinheilith zu erhalten, um damit die vorhin geäufserte Vermuthung durch eigene Versuche prüfen zu können.

Das specifische Gewicht dieses Steinheiliths betrug bey der Temperatur von 16° C. und einem Luftdrucke von $0^m,7517$ = 2,6003. Dieses kommt mit der Angabe des Herrn Professor

Gadolin, welcher dasselbe bey 16° C = 2,6026 fand, sehr genau überein.

A.

Durch Glühen verlor der Steinheilith nur wenig am Gewichte, und erlitt auch dadurch keine andere in die Augen fallende Veränderung, als daſs sich seine schöne blaſs himmelblaue Farbe in eine schmutzig bläulich graue verwandelte. Der durch das Glühen verursachte Gewichtsverlust betrug nach einem Mittel aus zwey Versuchen 1,687 Procent.

B.

a) 4,792 grm. fein zerriebener geglühter Steinheilith wurden in einem Platintiegel mit 20,0 grm. entwässertem kohlensauren Natron eine Stunde lang einer starken Rothglühehitze unterworfen. Das Steinpulver war indessen hierdurch nicht in Fluſs gekommen, sondern mit dem kohlensauren Natron nur zu einer gelblich gefärbten Masse zusammengesintert. Beym Aufweichen dieser Masse mit Wasser veränderte sich die Farbe derselben nicht, und nur die ersten Paar Gramm Wasser, womit sie übergossen wurde, färbten sich schwach grünlich. Mit diluirter Salzsäure hierauf versetzt, löste sie sich unter Aufbrausen leicht und vollständig auf, und gab damit eine geblich gefärbte Auflösung.

b) Die salzsaure Auflösung (a.) wurde nun unter beständigem Umrühren bis zur staubigen Trockenheit verraucht, und der trockne Rückstand einigemahl mit Wasser, welches mit Salzsäure stark angesäuert worden war, digerirt. Der von der Salzsäure nicht wieder aufgenommene Rückstand wog im scharf getrockneten Zustande 2,510 grm., und nachdem er geglüht worden war 2,360 grm. Derselbe verhielt sich ganz wie reine Kieselerde, und löste sich nach dem Glühen sowohl in ätzendem als auch kohlensaurem Natron vollkommen auf.

c) Die in (b.) erhaltene salzsaure Auflösung gab, als sie mit kohlensaurem Natron vollständig neutralisirt wurde, einen sehr reichlichen blafs bräunlich-roth gefärbten hydratischen Niederschlag. Dieser noch feucht in ätzende Kalilauge getragen und damit digerirt, löste sich gröfstentheils in derselben mit Hinterlassung eines braunroth gefärbten Rückstandes auf, und wurde aus dieser Auflösung wiederum vollständig durch salzsaures Ammoniak gefällt. Dieser Niederschlag hatte eine weifse Farbe, und war sehr voluminös, zog sich aber beym Trocknen und nachherigen Glühen sehr bedeutend zusammen. Geglüht wog derselbe 1,509 grm. In concentrirter Schwefelsäure mit Unterstützung der Wärme aufgelöst, und nach Verflüchtigung des Säureüberschusses mit

schwefelsaurem Kali versetzt und zur Krystallisation gebracht, schoſs derselbe gänzlich zu Alaun an. Die erhaltenen Alaunkrystalle wurden, um sie noch auf eine Beymischung von Glucinerde zu prüfen, wieder in Wasser aufgelöst, und die Auflösung mit kohlensaurem Ammoniak im Uebermaſs versetzt und damit 48 Stunden lang in einem verschlossenen Gefäſse in Berührung erhalten. Die vom Niederschlage getrennte Flüssigkeit trübte sich indessen beym Erhitzen und Verflüchtigen des kohlensauren Ammoniaks nur ganz unbedeutend, und die entstandene Trübung verschwand auf Zusatz von kohlensaurem Ammoniak nicht wieder, selbst nach Verlauf von mehreren Tagen. Die aus der alkalischen Auflösung durch salzsaures Ammoniak erhaltenen 1,509 grm. geglühter Niederschlag bestanden mithin aus reiner Alaunerde.

d) Der von der Behandlung des Niederschlags (c.) mit ätzender Kalilauge hinterbliebene rothbraun gefärbte Rückstand wog im scharf getrockneten Zustande 0,443 grm., und nachdem er geglüht worden war, 0,3465 grm. Derselbe sah völlig wie rothes Eisenoxyd aus. Von der Salpetersäure wurde es nur sehr wenig angegriffen, concentrirte Salzsäure löste ihn aber sehr leicht auf, und gab damit eine rothbraun gefärbte Auflösung. Beym Auflösen in dieser Säure blieb eine geringe Menge Alaun-

erde zurück, deren Gewicht nach dem Glühen 0,028 grm. betrug. Die salzsaure Auflösung mit ätzendem Ammoniak gefällt, gab einen dem Eisenoxydhydrat völlig ähnlichen Niederschlag, welcher sich auch bey ferner damit vorgenommener Prüfung ganz so verhielt, und zugleich durch seine leichte und vollständige Auflösung in Sauerkleesäure seine Reinheit zu erkennen gab. Die Flüssigkeit, aus welcher dieser Niederschlag erhalten worden war, erlitt durch sauerkleesaures Ammoniak nicht die geringste Trübung, und das daraus durch Verrauchen zur Trockenheit erhaltene Salz verflüchtigte sich beym Erhitzen in einem Platintiegel ohne allen Rückstand.

Zieht man nun die beym Auflösen dieses Niederschlags in Salzsäure zurückgebliebenen 0,028 grm. Alaunerde ab, so beträgt die erhaltene Menge des rothen Eisenoxyds 0,3185 grm., welche als Eisenoxydul berechnet 0,286 grm. ausmachen.

e) Die Flüssigkeit, aus welcher in (c.) zuerst die Alaunerde nebst dem Eisenoxyde mittelst kohlensauren Natrons niedergeschlagen worden war, wurde, nachdem sie mit sauerkleesaurem Kali geprüft keine Fällung erlitt, bis zum Sieden erhitzt, und dann kochend mit kohlensaurem Natron so lange versetzt, als noch ein Niederschlag darin entstand, und dieselbe alkalisch reagirte, worauf sie noch

einige Zeit im Kochen erhalten und nach erfolgter Absetzung des Niederschlags filtrirt wurde. Der erhaltene Niederschlag wog, nachdem er durch Glühen vollständig entkohlensäuert worden war, 0,402 grm. Mit diluirter Schwefelsäure übergossen, löste er sich in derselben mit Hinterlassung von etwas Manganhyperoxydul auf, dessen Menge 0,034 grm. betrug. Da das Mangan indessen aller Wahrscheinlichkeit nach nur als Oxyd in dem Steinheilith vorkommt, so können diese 0,034 grm. Manganhyperoxydul nur zu 0,0306 grm. Manganoxyd berechnet werden.

Die schwefelsaure Auflösung wurde, weil sie einen geringen Säureüberschuſs enthielt, zur Trockenheit verraucht, und das trockene Salz gelinde geglüht, bis die überschüssige Schwefelsäure verflüchtigt worden war. Das auf diese Weise von dem Säureüberschuſs befreyte Salz löste sich im Wasser sehr leicht und vollständig auf. Die Auflösung reagirte völlig neutral, hatte einen sehr bittern Geschmack, wurde durch ätzendes Kali und Ammoniak sehr stark gefällt, erlitt aber weder durch kohlensaures Ammoniak, noch durch Blutlaugensalz, schwefel-wasserstoffsaures Ammoniak und sauerkleesaures Kali die allergeringste Trübung, und schoſs beym freywilligen Verdunsten an der Luft gänzlich in den bekannten Krystallformen des Bittersalzes an. Die also

aus obiger Flüssigkeit kochend durch kohlensaures Natron nebst dem Manganoxyd gefällte Substanz war Talkerde, deren Menge mithin nach Abzug des Mangans 0,368 grm. beträgt.

f) Um nun auch noch die sowohl in der Flüssigkeit zurückgehaltene als auch beym Aussüſsen des vorgedachten Niederschlags wieder aufgelöste Talkerde zu fällen, wurde die Flüssigkeit mit Salzsäure etwas übersetzt, und, nachdem sie hinreichend verdunstet worden war, mittelst kohlensauren Ammoniaks und phosphorsauren Natrons die Talkerde daraus niedergeschlagen. Hierdurch wurden noch 0,573 grm. des phosphorsauren Tripelsalzes erhalten, welche geglüht 0,4595 grm. wogen, und mithin 0,184 grm. Talkerde anzeigen.

Durch diese mit dem Steinheilith vorgenommene Analyse sind aus den zu derselben verwandten 4,792 grm. des geglühten Fossils geschieden worden:

| | | |
|---|---|---|
| Kieselerde nach (b.) . . . . . | | 2,3600 grm. |
| Alaunerde nach | (c.) 1,509 grm.<br>(d.) 0,028 — | 1,5370 — |
| Talkerde nach | (e.) 0,368 —<br>(f.) 0,184 — | 0,5520 — |
| Eisenoxydul nach (d.) . . . . . | | 0,2860 — |
| Manganoxyd nach (e.) . . . . . | | 0,0306 — |
| | | 4,6656 — |

In 100 Theilen desselben sind folglich enthalten:

| | |
|---|---|
| Kieselerde . . . . . . . . . . . . . . | 49,2487 |
| Alaunerde . . . . . . . . . . . . . . | 32,0742 |
| Talkerde . . . . . . . . . . . . . . | 11,5192 |
| Eisenoxydul . . . . . . . . . . . . | 5,9682 |
| Manganoxyd . . . . . . . . . . . . | 0,6385 |
| | 99,4488 |

## C.

Zur Bestätigung der durch die vorstehende Analyse erhaltenen Resultate wurde dieselbe nochmahls mit der gröfsten Sorgfalt wiederholt. Allein auch diefsmahl fiel das Resultat der mit diesem Fossile vorgenommenen Zergliederung genau eben so aus, wie das erstemahl.

Aus 4,930 grm. geglühtem Steinheilith wurden nämlich diefsmahl erhalten:

| | |
|---|---|
| Kieselerde . . . . . . . . . . . | 2,440 grm. |
| Alaunerde . . . . . . . . . . . | 1,601 — |
| Talkerde . . . . . . . . . . . | 0,566 — |
| Eisenoxydul . . . . . . . . . . | 0,276 — |
| Manganoxyd . . . . . . . . . . | 0,039 — |
| | 4,922 — |

Oder auf 100 Theile desselben berechnet:

| | |
|---|---|
| Kieselerde | 49,4929 |
| Alaunerde | 32,4746 |
| Talkerde | 11,4807 |
| Eisenoxydul | 5,6000 |
| Manganoxyd | 0,7910 |
| | 99,8392 |

Zu Folge dieser Untersuchungen ist mithin der Steinheilith von Orrijerfwi in Finnland in 100 Theilen zusammengesetzt, aus:

| | |
|---|---|
| Kieselerde | 48,538 |
| Alaunerde | 31,730 |
| Talkerde | 11,305 |
| Eisenoxydul | 5,686 |
| Manganoxyd | 0,702 |
| Wasser, oder Verlust durchs Glühen | 1,687 |
| | 99,648 |

Der Steinheilith kommt demnach in seiner Mischung mit dem Dichroït auf das genaueste überein, und die oben aus mineralogischen Gründen geäufserte Vermuthung, dafs dieses Fossil mit dem Dichroït ein und derselbe Mineralkörper seyn möchte, wird folglich durch diese Analyse auch vollkommen bestätigt.

Was nun aber die von Herrn Professor Gadolin in diesem Fossil entdeckte neue Substanz anbelangt, so möchte deren Vorkommen diesen Versuchen nach wohl zu bezweifeln seyn, und zwar um so mehr, da sich bey aller Sorgfalt, mit welcher die Untersuchung dieses Fossils von mir wiederholt worden ist, auch nicht entfernt ein Stoff dieser Art gezeigt hat, ungeachtet derselbe doch zu 10 Procent darin enthalten seyn soll.

# XXI.

## Untersuchung des harten Fahlunits von Fahlun in Schweden.

Als ich mit der Untersuchung des Steinheiliths beschäftigt war, theilte mir Herr Hofrath Hausmann dieses von ihm bisher zum Triclasit gerechnete, und unter dem Namen von schaligem Triclasit in seinem Handbuche der Mineralogie *) und seiner Reise durch Skandinavien **) aufgeführte und näher beschriebene Fossil mit der Bemerkung mit, daſs es ihm nicht unwahrscheinlich sey, daſs dasselbe gleichfalls zum Dichroït gehöre. Diese Vermuthung fand sich auch durch die von mir mit demselben vorgenommene Analyse vollkommen bestätigt, wie aus dem Nachstehenden erhellen wird.

*) Band 2. S. 669.

**) Theil 5. S. 74 - 76.

Da ich bey der Analyse dieses Minerals indessen dieselbe Zergliederungsmethode befolgt habe, welche von mir zur Zerlegung des Grönländischen und Bayerschen Dichroïts in Anwendung gebracht worden ist, so übergehe ich die nähere Angabe der damit angestellten Versuche, und beschränke mich allein auf die Mittheilung der erhaltenen Resultate.

A.

Durch Glühen verlor dieses Fossil zwischen 1,5925 und 1,7358 Procent, oder nach einem Mittel 1,664 Procent am Gewichte. Erlitt aber übrigens durch das Glühen keine andere Veränderung, als dafs es seine bräunliche Farbe mit einer bläulich - grauen vertauschte, und dadurch im Aeufsern den andern Dichroïtarten ähnlicher wurde.

B.

2,9835 grm. des geglühten Fossils auf die beym Dichroït angezeigte Weise durch Glühen mit kohlensaurem Natron etc. zergliedert, fanden sich zusammengesetzt, aus:

| | |
|---|---|
| Kieselerde . . . . . . . . . . . . | 1,5250 grm. |
| Alaunerde . . . . . . . . . . . . | 0,9840 — |
| Talkerde . . . . . . . . . . . . . | 0,3292 — |
| Eisenoxydul . . . . . . . . . . . | 0,1225 — |
| Manganoxyd . . . . . . . . . . . | 0,0207 — |
| | 2,9814 — |

Mithin besteht der harte Fahlunit von Fahlun in Schweden in 100 Theilen, aus:

| | |
|---|---|
| Kieselerde . . . . . . . . . . . . . . | 50,247 |
| Alaunerde . . . . . . . . . . . . . . | 32,422 |
| Talkerde . . . . . . . . . . . . . . . | 10,847 |
| Eisenoxydul . . . . . . . . . . . . | 4,004 |
| Manganoxyd . . . . . . . . . . . . | 0,682 |
| Wasser, oder Verlust durchs Glühen . | 1,664 |
| | 99,866 |

Dieses Fossil kommt folglich sowohl der Qualität als auch der Quantität seiner Bestandtheile nach auf das genaueste mit der Mischung des Dichroïts überein, und es kann daher auch keinem Zweifel weiter unterworfen seyn, daſs dasselbe mit dem Dichroït völlig identisch ist. Man wird demnach auch dieses Mineral nicht ferner als ein eigenthümliches Fossil betrachten können, sondern es mit dem Dichroït vereinigen müſsen.

# XXII.

## Untersuchung des Tafelspaths von Tshiklowa im Bannat.

Da es von Herrn Haüy *) und mehreren andern Mineralogen mit als ein characteristisches Merkmahl für den Tafelspath angeführt wird, daſs derselbe in Salpetersäure geworfen allemahl darin zuerst, ehe er in gallertartige Körner zerfällt, ein momentanes Aufbrausen zuwege bringt, und diese Angabe mit der von Klaproth angestellten Analyse dieses Fossils **) im Widerspruche zu stehen scheint, indem dieser Chemiker ausdrücklich bemerkt, daſs in dem Tafelspathe keine Kohlensäure enthalten sey, und daſs das zerriebene Fossil sich ohne alle Effervescenz und auch ohne allen Gewichtsverlust in der Salpetersäure aufschlieſsen lasse, so veranlaſste mich dieser Umstand, diesen Mineralkörper einer neuen Untersuchung zu unterwerfen.

*) Dessen Tableau comparatif. p. 66.

**) Dessen Beiträge. Bd. 3. S. 289.

Mehrere Tafelspathe, welche von mir in dieser Absicht untersucht wurden, besaſsen indessen wirklich die von Herrn Haüy angegebene Eigenschaft, und aus der Prüfung des sich daraus entbindenden Gases ergab sich auch, daſs dasselbe reines kohlensaures Gas sey, wodurch also die Vermuthung, daſs das Effervesciren dieses Fossils bloſs von sich daraus entwickelnden Luftblasen abhängig seyn möchte, widerlegt wird. Da dieses Aufbrausen indessen nur einige Augenblicke anhielt, und auch nicht bey allen den von mir versuchten Stücken gleich stark war, so muthmaſste ich gleich, daſs diese Eigenschaft dem Tafelspathe nicht wesentlich zukomme, sondern nur von etwas demselben bloſs zufällig beygemengtem Kalkspathe herrühre. Diese Vermuthung bestätigte sich mir auch bald auf das vollkommenste. Durch die Güte des Herrn Canzley-Procurator Beckmann erhielt ich nämlich einen ausgezeichnet schönen Tafelspath von Tshiklowa (zwischen Saska und Orawitza) im Wallachisch Illyrischen Grenz-Regiment des Temeswarer Bannats, welcher mit Salpetersäure nicht im mindesten aufbrauste und ohne alle Gasentbindung darin gelatinirte. Das Effervesciren, welches dieses Fossil in Salpetersäure zuweilen thut, kann mithin nicht ferner als ein Character desselben aufgeführt werden. Mit diesem Tafelspathe habe ich nun die Analyse dieses Fossils wiederholt.

A.

a) Da der Tafelspath nach Klaproths Versuchen 5 Procent Wasser enthalten soll, so unterwarf ich zuerst in einer Glasröhre 1,287 grm. desselben in Bruchstücken einer gelinden nur bis zum anfangenden Rothglühen gesteigerten Hitze. Indessen fand während dieses Glühens keine sichtbare Wasserentbindung Statt, und das Gewicht des angewandten Tafelspaths war nur um 0,001 grm. vermindert worden. Auch hatten die Stückchen aufserdem nicht die geringste sichtbare Veränderung erlitten.

Dieselben wurden daher hierauf in einem Platintiegel eine Viertelstunde lang einer starken Rothglühehitze ausgesetzt, indessen kamen sie auch jetzt ganz unverändert, und ohne den geringsten Gewichtsverlust weiter erlitten zu haben, aus dem Feuer zurück, und gelatinirten mit Säuren auch noch eben so leicht, als im ungeglühten Zustande.

b) Zur Bestätigung dieses nach Klaproths Versuchen nicht zu erwartenden Verhaltens des Tafelspaths wurden 3,998 grm. dieses Fossils noch einmahl auf dieselbe Weise behandelt; allein auch diefsmahl war der Erfolg genau derselbe, und der dadurch bewirkte Gewichtsverlust betrug nur 0,003 grm.

Es erhellet mithin aus diesen Versuchen, dafs in dem Tafelspathe kein chemisch gebundenes Wasser vorkommt, und dafs der geringe Gewichtsverlust, welchen dieses Fossil schon beym schwachen Glühen erleidet, nur von mechanisch eingeschlossener Feuchtigkeit herrührt. Es wird mir daher auch nicht unwahrscheinlich, dafs der Gewichtsverlust von 5 Procent, welchen Klaproth bey seiner Analyse dieses Fossils erhielt, und für Wasser annimmt, in Kohlensäure bestanden habe, welche sich aus dem diesem Tafelspathe sicherlich beygemengten Kalkspathe durch das Glühen entbunden hat, welche Vermuthung für mich noch dadurch um so mehr Wahrscheinlichkeit erhält, weil ich in allen den von mir untersuchten Tafelspathen von Dognatzka, von welchem Orte der von Klaproth analysirte Tafelspath war, Kalkspath eingemengt gefunden habe.

Das Glühen dieses Fossils wird demnach auch dazu dienen können, um die Reinheit desselben vom Kalkspathe zu ermäfsigen.

B.

Ehe ich jetzt zur weitern Zergliederung dieses Tafelspathes schritt, unterwarf ich denselben zuvörderst noch verschiedenen vorläufigen Versuchen, um auszumitteln, ob derselbe noch andere Bestandtheile als Kieselerde und Kalk

enthalte. Die in dieser Absicht mit demselben angestellten Versuche überzeugten mich indessen, daſs dieses Fossil auſser einer sehr geringen Menge Eisenoxydul und Manganoxyd nur aus Kieselerde und Kalk bestehe, und mithin eine rein binaire Verbindung des Kalks mit der Kieselerde sey, wie dieses auch schon aus den Versuchen von Klaproth hervorgeht.

Zur genaueren Bestimmung des Mischungsverhältnisses dieses Fossils wurden demnach

a) 3,877 grm. von dem in (A. b.) geglühten Tafelspathe, nachdem sie fein zerrieben worden waren, mit einer hinreichenden Menge mäſsig starker Salzsäure übergossen und durch gelindes Erwärmen damit zum Gelatiniren gebracht. Als dieses vollständig geschehen war, wurde die aufgequollene Masse bey mäſsigem Feuer unter stetem Umrühren zur staubigen Trockenheit abgeraucht, und hierauf einigemahl mit durch Salzsäure angesäuertem Wasser ausgekocht.

Die hierdurch ausgeschiedene Kieselerde wog scharf getrocknet 2,117 grm., und geglüht 1,9815 grm., und verhielt sich durchaus wie völlig chemisch reine Kieselerde.

b) Aus der sauren Auflösung wurde nun zuerst, nachdem dieselbe zuvor gehörig verdunstet und kochend mit etwas rauchender Salpetersäure versetzt worden war, durch ätzendes

Ammoniak die geringe Menge Eisen, welche darin vorkommt, gefällt, und dadurch 0,023 grm. scharf getrocknetes Eisenoxydhydrat erhalten. Diese zu Eisenoxydul berechnet, betragen 0,0165 grm. Eisenoxydul.

c) Hierauf wurde die Auflösung zum Kochen gebracht, und noch siedend heifs durch kohlensaures Ammoniak niedergeschlagen. Der entstandene aus kohlensaurem Kalk und etwas kohlensaurem Manganoxyd bestehende Niederschlag, welcher scharf getrocknet 3,295 grm. wog, wurde in einem Platintiegel bis zur vollständigen Entweichung der Kohlensäure geglüht. Derselbe wog jetzt nur noch 1,847 grm. und hatte einen leichten Stich ins Bräunliche. Beym Auflösen in sehr diluirter Salpetersäure hinterblieben 0,012 grm. Manganhyperoxydul, welche 0,0108 grm. Manganoxyd gleich sind. Die salpetersaure Kalkauflösung zeigte sich völlig frey von Manganoxyd. Wird daher das erhaltene Manganhyperoxydul von dem geglühten Niederschlage abgezogen, so ergibt sich dadurch der Gehalt an Kalk zu 1,835 grm.

d) Da bey der Fällung des Kalks durch kohlensaures Ammoniak sich leicht ein geringer Antheil desselben der Fällung entzieht, so wurde die rückständige Flüssigkeit, aus welcher der Kalk nebst dem Manganoxyd niedergeschlagen worden waren, zur Trockenheit verraucht, und das hinterbliebene Ammoniaksalz in einem

Platintiegel verflüchtigt. Der geringe hierbey zurückgebliebene Rückstand hinterliefs beym Uebergiefsen mit etwas angesäuertem Wasser 0,021 grm. Kieselerde, und aus der erhaltenen Auflösung fällte kohlensaures Ammoniak noch 0,012 grm. kohlensauren Kalk.

Die 5,877 grm. geglühter Tafelspath, welche zu dieser Untersuchung gedient haben, sind dem zu Folge zerlegt worden, in:

| | | |
|---|---|---|
| Kieselerde nach | (a.) 1,9815 grm.<br>(d.) 0,0210 — | 2,0025 grm. |
| Kalk nach | (c.) 1,8350 —<br>(d.) 0,0067 — | 1,8417 — |
| Eisenoxydul nach (b.) | . . . . . | 0,0165 — |
| Manganoxyd nach (c.) | . . . . . | 0,0108 — |
| | | 5,8715 — |

C.

Diese Analyse hierauf mit 5,828 grm. desselben Tafelspaths, welche auch zuvor geglüht worden waren, auf dieselbe Weise wiederholt, gab:

| | |
|---|---|
| Kieselerde . . . . . . . . . . . | 1,9645 grm. |
| Kalk . . . . . . . . . . . . . . | 1,8143 — |
| Eisenoxydul . . . . . . . . . . | 0,0144 — |
| Manganoxyd . . . . . . . . . . | 0,0090 — |
| | 3,8022 — |

In 100 Theilen des geglühten Tafelspaths sind folglich nach den Analysen B. und C. enthalten:

| | Nach Analyse B. | | C. |
|---|---|---|---|
| Kieselerde . . . . . . | 51,6508 | — | 51,5192 |
| Kalk . . . . . . . . . | 47,5548 | — | 47,3955 |
| Eisenoxydul . . . . . | 0,4255 | — | 0,3762 |
| Manganoxyd . . . . | 0,2791 | — | 0,2351 |
| | 99,9102 | — | 99,3260 |

Berechnet man nun nach einem Mittel aus diesen beyden Analysen die Mischung dieses Fossils, und nimmt dabey zugleich auf die geringe Menge von Feuchtigkeit Rücksicht, welche nach den Versuchen von (A.) darin enthalten ist, so ergibt sich daraus, daſs dasselbe in 100 Theilen zusammengesetzt ist, aus:

| | |
|---|---|
| Kieselerde . . . . . . . . . . . . . | 51,445 |
| Kalk . . . . . . . . . . . . . . . | 47,412 |
| Eisenoxydul . . . . . . . . . . . . | 0,401 |
| Manganoxyd . . . . . . . . . . . . | 0,257 |
| Wasser, oder Verlust durchs Glühen . | 0,076 |
| | 99,591 |

Diese Untersuchung bestätigt mithin die schon von Klaproth über die Mischung des Tafelspaths gemachten Erfahrungen, und hat nur das Verdienst, das Verhältniſs, in welchem die Bestandtheile dieses Fossils mit einander ver-

bunden sind, genauer bestimmt zu haben. Mit Herrn Berzelius zu reden, würde demnach der Tafelspath ein Bisilicias calcicus seyn. Nimmt man indessen an, daſs das in diesem Mineralkörper vorkommende Eisen- und Manganoxyd bloſs zufällige Bestandtheile desselben ausmachen, und der Kalk ausschlieſslich an die Kieselerde gebunden ist, so möchte der Gehalt der Kieselerde nach dem von Herrn Berzelius für dieselbe angenommenen Sauerstoffgehalte um etwas zu niedrig seyn, oder, was mir aus mehreren Gründen wahrscheinlicher ist, dagegen der Sauerstoffgehalt dieser Erde vielmehr gröſser seyn, als er von diesem Chemiker berechnet worden ist.

# XXIII.

## Untersuchung des dichten Picroliths aus Schweden.

Dieses Fossil, dessen Kenntnifs wir Herrn Hofrath Hausmann *) zu verdanken haben, findet sich an mehreren Orten in Schweden, und kommt theils faserig, theils dicht vor. Die dichte Abänderung desselben, welche zu der nachstehenden Untersuchung gedient hat, und mir für dieselbe von Herrn Hofrath Hausmann gütigst mitgetheilt worden ist, wird auf der Brattfors-Grube unweit Philipstad in Wermeland gefunden. Dieselbe bricht in Gesellschaft von

*) In v. Moll's Ephemeriden der Berg- und Hüttenkunde. B. 4. Lief. 3. S. 401. Aufserdem ist darüber nachzusehen dessen Handbuch der Mineralogie. B. 3. S. 826. und dessen Reise durch Skandinavien. Th. 1. S. 163. und Th. 5. S. 347.

Kalkspath und Magneteisenstein, und ist zuweilen mit dem ersten Fossile so innig gemengt, daſs sie mit Säuren lebhaft aufbraust, und dadurch anfangs zu der Vermuthung veranlaſste, daſs dieses Fossil ein kieselhaltiger Magnesit sey.

Aus den mit diesem Fossile angestellten vorläufigen Versuchen ergab sich, daſs dasselbe hauptsächlich aus Kieselerde und Talkerde bestehe, und auſserdem etwas Eisenoxyd, Manganoxyd und Wasser enthalte. Um nun durch eine genauere Bestimmung seines Mischungsverhältnisses dessen eigentliche Natur kennen zu lernen, wurde dasselbe der nachfolgenden genaueren Untersuchung unterworfen.

### A.

Beym Glühen gab der Picrolith bloſs reines Wasser aus, dessen Menge nach dem Gewichtsverluste berechnet, welcher durch das Glühen Statt findet, nach einem Mittel aus zwey Versuchen 14,723 Procent beträgt.

Die geglühten Stückchen des Picroliths hatten noch ganz ihre vorige Gestalt erhalten, ihre Farbe war aber röthlich braun geworden, und hin und wieder hatten sie auch einzelne Risse bekommen. Auch hatte ihre Härte durch das Glühen bedeutend zugenommen, so daſs Glas jetzt von ihnen mit eben der Leichtigkeit, wie vom Feuerstein geritzt wurde.

B.

a) 2,506 grm. völlig reiner und fein zerriebener Picrolith wurden mit 10,0 grm. entwässertem kohlensauren Natron in einen Platintiegel eine halbe Stunde lang einer mäſsigen Rothglühehitze ausgesetzt, worauf die nur unvollkommen geschmolzene und bloſs schwach grünlich - gelb gefärbte Masse in Wasser aufgeweicht und dann mit einer hinreichenden Menge Salzsäure versetzt wurde. Diese nahm sie vollständig auf, und gab damit eine schwach gelblich gefärbte Auflösung.

Aus dieser Auflösung wurden nun durch Verdunsten zur Trockenheit und Digeriren des Rückstandes mit angesäuertem Wasser 1,044 grm. geglühte Kieselerde ausgeschieden.

b) Aus der hinterbliebenen Flüssigkeit wurde zuerst das Eisen in der Kälte durch kohlensaures Natron gefällt, nachdem dieselbe zuvörderst noch mit rauchender Salpetersäure versetzt und damit gekocht worden war, um das Eisen vollständig ins Maximum der Oxydation überzuführen.

Das hierdurch gefällte Eisenoxydhydrat wurde noch feucht mit ätzendem Kali digerirt, um die etwa darin enthaltene Alaunerde davon zu trennen, indessen hatte das Kali auch nicht eine Spur dieser Erde daraus aufgenommen, woraus also die gänzliche Abwesenheit dieser Substanz in dem Picrolith hervorgeht.

Das hierauf auf ein Filter gesammelte und scharf getrocknete Eisenoxydhydrat wog 0,126 grm. und gab geglüht 0,108 grm. rothes Eisenoxyd. Da indessen das Eisen offenbar als schwarzes Oxyd in dem Picrolith enthalten ist, so ist hiernach die Menge des darin vorkommenden schwarzen Eisenoxyds 0,1014 grm.

c) Die vom Eisen befreyte und hinreichend in die Enge gebrachte Flüssigkeit trübte sich beym Zusatz von sauerkleesaurem Kali nicht im mindesten, und wurde daher gleich kochend durch kohlensaures Natron niedergeschlagen. Der dadurch entstandene 1,994 grm. wiegende Niederschlag, welcher aus kohlensaurer Talkerde und kohlensaurem Mangan bestand, wurde in einem Platintiegel bis zur vollständigen Verflüchtigung der Kohlensäure geglüht, worauf dessen Gewicht nur noch 0,9065 grm. betrug. Mit diluirter Salpetersäure übergossen, löste derselbe sich leicht und ohne alles Aufbrausen bis auf das Manganhyperoxydul auf. Dieses wog scharf getrocknet 0,0625 grm., wornach also im Picrolith 0,0563 grm. Manganoxyd enthalten sind. Nach Abzug des Manganhyperoxyduls beträgt mithin die Menge der durch das kohlensaure Natron gefällten Talkerde 0,844 grm.

Die völlig neutrale salpetersaure Auflösung derselben blieb, als ich sie mit sauerkleesaurem Kali versetzte, vollkommen klar, wodurch

also das Nichtvorkommen des Kalks im reinen Picrolith aufs neue bestätigt wird, und sich zugleich die Reinheit der zu dieser Analyse verwandten Bruchstücke dieses Fossils ergibt.

d) Aus der von der Fällung der Talkerde durch kohlensaures Natron hinterbliebenen Flüssigkeit schlug phosphorsaures Natron in Verbindung mit kohlensaurem Ammoniak noch 0,388 grm. phosphorsaure Talkerde und Ammoniak nieder. Diese wogen nach dem Glühen 0,218 grm., und zeigen mithin 0,0872 grm. Talkerde an.

Die dieser Analyse unterworfenen 2,506 grm. Picrolith sind also hiernach zerlegt worden, in:

| | | |
|---|---|---|
| Kieselerde nach (a.) | . . . . . . | 1,0440 grm. |
| Talkerde nach | (c.) 0,8440 grm.<br>(d.) 0,0872 — | 0,9312 — |
| Schwarzes Eisenoxyd nach (b.) | . | 0,1014 — |
| Manganoxyd nach (c.) | . . . . | 0,0563 — |
| | | 2,1329 — |

C.

Um auszumitteln, ob dieses Fossil auch Chromoxyd enthalte, wurden 1,3 grm. desselben mit der doppelten Menge Salpeter verpufft.

Die durch Auslaugen der verpufften Masse mit Wasser erhaltene Flüssigkeit enthielt indessen nur Manganoxyd aufgelöst.

Nach dieser mit dem dichten Picrolith von der Brattfors-Grube unweit Philipstad in Schweden vorgenommenen Untersuchung sind folglich in 100 Theilen desselben enthalten:

| | |
|---|---|
| Kieselerde . . . . . . . . . . . . . . | 41,660 |
| Talkerde . . . . . . . . . . . . . . | 37,159 |
| Schwarzes Eisenoxyd . . . . . . . . . | 4,046 |
| Manganoxyd . . . . . . . . . . . . | 2,247 |
| Wasser . . . . . . . . . . . . . . . | 14,723 |
| | 99,835 |

Es ergibt sich mithin aus der Analyse dieses dichten Picroliths, dafs dieses Fossil seiner chemischen Zusammensetzung nach mit dem Sepertin verwandt ist, und zunächst mit dem edlen Serpertin in der Mischung übereinkommt. Diese Vermuthung ist auch schon von Hrn. Almroth, dem wir eine Analyse des Picroliths vom Taberge in Småland zu verdanken haben *), geäufsert worden, indessen ist das von diesem Chemiker

*) Afhandlingar i Fysik, Kemi och Mineralogi. VI. Del. p. 263—271.

untersuchte Exemplar dieses Fossils offenbar von fremdartigen Beymischungen nicht rein gewesen, wie die große Menge von Kohlensäure beweist, welche darin enthalten war, um aus den Resultaten dieser Analyse mit Zuverläßigkeit über die chemische Constitution des Picroliths ein Urtheil fällen zu können.

# XXIV.

## Untersuchung des Ilvaïts von der Insel Elba.

Obgleich wir von dem Ilvaït schon zwey Analysen, eine von Herrn Vauquelin *), und die andere von dem verstorbenen Descostils **) besitzen, so habe ich doch geglaubt, die Gelegenheit, dieses noch immer bey uns sehr seltene Fossil einer neuen Zergliederung unterwerfen zu können, nicht unbenutzt lassen zu dürfen, weil die Angaben der beyden genannten Chemiker in den Verhältnißmengen der darin aufgefundenen Bestandtheile nicht ganz mit einander übereinstimmen.

*) Journal des Mines. Vol. 21. Nr. 121. p. 70.

**) Ebendaselbst.

Nach der Untersuchung dieser Chemiker besteht nämlich der Ilvaït in 100 Theilen aus:

| | Nach Descostils. | | Vauquelin. | |
|---|---|---|---|---|
| Kieselerde . . . . . | 28,0 | — | 29,0 | . 30,0 |
| Kalk . . . . . . . . | 12,0 | — | 12,0 | . 12,5 |
| Eisenoxyd . . . . . | 55,0 | — } | 57,0 | . 57,5 |
| Manganoxyd . . . | 3,0 | — } | | |
| Alaunerde . . . . . | 0,6 | — | 0,0 | . 0,0 |
| | 98,0 | — | 98,0 | . 100,0 |

Der zu nachstehender Analyse von mir angewandte Ilvaït gehörte zur stänglichen Abänderung desselben. Sein specifisches Gewicht betrug bey der Temperatur von 23° C. und dem Barometerstande von $0^{m},7441$ = 3,9796.

## A.

Beym Glühen in einer verschlossenen Glasröhre blieb dieses Fossil, so lange die Hitze nicht viel über den Siedpunct des Wassers stieg, unverändert, und bloſs einzelne Stückchen decrepitirten kaum merkbar. Wurde die Hitze aber bis zum anfangenden Rothglühen verstärkt, so entband sich aus demselben Wasser, und die geglühten Stückchen nahmen sämmtlich eine glänzend schwarze Farbe an, und wurden dem Magnete sehr folgsam. Auſser dem Wasser fand

aber weiter keine Entbindung einer andern Substanz Statt. Das ausgeschiedene Wasser verhielt sich völlig wie reines Wasser. Die Menge desselben betrug, nach dem Glüheverluste geschätzt, nach einem Mittel aus vier nur wenig von einander abweichenden Versuchen 1,268 Procent.

B.

Da der Ilvaït von den Säuren mit Leichtigkeit aufgeschlossen wird, und es sich aus den vorläufigen mit demselben angestellten Versuchen ergeben hatte, daſs derselbe auſser der geringen bereits bestimmten Menge Wasser keine andern, als die schon von Descostils und Vauquelin darin aufgefundenen Substanzen enthalte, so wurde jetzt folgender Weg zur weitern Analyse desselben eingeschlagen.

a) 4,083 grm. fein zerriebener ungeglühter Ilvaït wurden mit mäſsig starker Salzsäure übergossen, und nachdem sie darin mit Unterstützung der Wärme vollständig gelatinirt waren, zur staubigen Trockenheit verraucht, und die Kieselerde daraus durch Digestion mit diluirter Salzsäure auf die bekannte Weise abgeschieden. Hierdurch wurden an geglühter Kieselerde 1,192 grm. erhalten.

b) Aus der Auflösung wurde nun das Eisen, nachdem es zuvörderst mittelst Salpetersäure völlig ins Maximum der Oxydation übergeführt worden war, durch kohlensaures Natron in der

Kälte gefällt, und das niedergeschlagene Eisenoxydhydrat noch feucht mit ätzender Kalilauge digerirt. Das hierauf wieder auf ein Filter gesammelte und nachgehends geglühte Eisenoxydhydrat gab 2,2836 grm. rothes Eisenoxyd, welche, da das Eisen in dem Ilvaït als schwarzes Eisenoxyd enthalten ist, hierauf berechnet 2,1435 grm. dieses Oxyds anzeigen.

c) Die Kalilauge, mit welcher das Eisenoxydhydrat digerirt worden war, liefs auf Zusatz von salzsaurem Ammoniak etwas Alaunerde fallen, welche geglüht 0,026 grm. betrug.

d) Hierauf wurde die in (b.) von der Fällung des Eisens hinterbliebene Flüssigkeit, welche nur noch Kalk und Manganoxyd enthielt, kochend durch kohlensaures Natron vollständig gefällt, und der Niederschlag zuerst so lange geglüht, bis die Kohlensäure gänzlich verflüchtigt und das Mangan in Hyperoxydul verwandelt worden war, und nachgehends der Kalk daraus mittelst diluirter Salpetersäure von dem gebildeten Manganhyperoxydul abgeschieden. Da nun gedachter Niederschlag, dessen Gewicht im scharf getrockneten Zustande 1,110 grm. betrug, nach dem Glühen nur noch 0,6415 grm. wog, und beym Behandeln desselben mit diluirter Salpetersäure 0,0655 grm. Manganhyperoxydul zurückblieben, so sind in demselben an Kalk 0,576 grm. und an Manganoxyd 0,0545 grm. enthalten gewesen.

Die dieser Analyse unterworfenen 4,083 grm. Ilvaït sind demnach zerlegt worden, in:

| | |
|---|---|
| Kieselerde nach (a.) . . . . . . | 1,1920 grm. |
| Kalk nach (d.) . . . . . . . . . . | 0,5760 — |
| Alaunerde nach (c.) . . . . . . | 0,0260 — |
| Schwarzes Eisenoxyd nach (b.) . | 2,1435 — |
| Manganoxyd nach (d.) . . . . . | 0,0545 — |
| | 3,9920 — |

C.

Bey Wiederholung dieser Analyse mit 4,567 grm. desselben Ilvaïts, wobey ich indessen diefsmahl das Eisen zuerst durch ätzendes Ammoniak fällte, und, nachdem die Alaunerde daraus durch Digeriren mit ätzendem Kali geschieden worden war, wieder in Salzsäure aufnahm, und das anfangs durch Ammoniak mit niedergeschlagene Manganoxyd nun durch bernsteinsaures Ammoniak von demselben trennte, wurden erhalten:

| | |
|---|---|
| Kieselerde . . . . . . . . . . . . | 1,3410 grm. |
| Kalk . . . . . . . . . . . . . . . | 0,6143 — |
| Alaunerde . . . . . . . . . . . . | 0,0590 — |
| Schwarzes Eisenoxyd . . . . . . | 2,4015 — |
| Manganoxyd . . . . . . . . . . . | 0,0840 — |
| | 4,4998 — |

Nach einem Mittel aus diesen recht gut mit einander übereinstimmenden Analysen sind folglich in 100 Theilen des stänglichen Ilvaïts von Elba enthalten:

| | |
|---|---|
| Kieselerde | 29,278 |
| Kalk | 13,779 |
| Alaunerde | 0,614 |
| Schwarzes Eisenoxyd | 52,542 |
| Manganoxyd | 1,587 |
| Wasser | 1,268 |
| | 99,068 |

# XXV.

## Untersuchung des Meïonits.

### I.

### Krystallisirter Meïonit vom Somma bey Neapel. (Meïonite dioctaèdre Haüy's.)

Dieses Fossil ist kürzlich von Herrn L. Gmelin *) und auch von Herrn Arfwedson **) zergliedert worden, indessen haben diese Chemiker offenbar zwey ganz verschiedene Fossilien für Meïonit untersucht, denn die Resultate ihrer Analysen weichen so sehr von einander ab,

*) Schweiggers Journ. für Chem. u. Phys. B. 25. S. 36 — 39.

**) Afhandlingar i Fysik, Kemi och Mineralogi. VI. Del. p. 255 — 260.

dafs man die Verschiedenheit derselben auf keine Weise von Fehlern der Methode ableiten kann *).

Es war mir daher äufserst angenehm, von dem echten Meïonit Haüy's, oder dem Hyacinthe blanche de la Somma von Romé de l'Isle, ein ausgezeichnet reines und vollkommen unverwittertes Exemplar zu erhalten, um die Analyse dieses Fossils wiederholen, und dadurch die über die Mischung desselben entstandenen Differenzen berichtigen zu können.

*) Nach Hrn. Gmelin besteht der von ihm untersuchte Meïonit in 100 Theilen, aus:

| | |
|---|---|
| Kieselerde | 40,8 |
| Alaunerde | 30,6 |
| Kalk | 22,1 |
| Natron mit wenig Lithion | 2,4 |
| Eisenoxyd | 1,0 |
| Kohlensäure und Verlust | 3,1 |
| | 100,0 |

Herr Arfwedson fand dagegen das von ihm zergliederte Fossil in 100 Theilen zusammengesetzt, aus:

| | |
|---|---|
| Kieselerde | 58,70 |
| Alaunerde | 19,95 |
| Kali | 21,40 |
| Kalk | 1,35 |
| Eisenoxyd | 0,40 |
| | 101,80 |

## A.

a) 0,45725 grm. dieses Meïonits, welche zuerst in einer Glasröhre bis zum anfangenden Glühen erhitzt wurden, und hierauf, da sie bey diesem Hitzgrade keine Veränderung erlitten hatten, in einem Platintiegel einer starken Rothglühehitze ausgesetzt wurden, kamen durchaus unverändert aus dem Feuer zurück. Dieselben hatten weder von ihrer Durchsichtigkeit etwas verloren, noch zeigten sich an ihnen Spuren einer Schmelzung. Und auch das Gewicht derselben fand sich fast gar nicht verändert, denn dasselbe war nur um 0,00025 grm. oder um 0,055 Procent vermindert worden, welcher höchst unbedeutende Gewichtsverlust wahrscheinlich durch das Glühen nicht selbst verursacht ist, sondern wohl eher den unvermeidlichen Fehlern beym Abwägen zugeschrieben werden muſs.

b) Wurde dieses Fossil hingegen der Einwirkung der Löthrohrflamme unterworfen, oder vor das Marcet'sche Gebläse gebracht, so kam es fast augenblicklich in Fluſs, und schmolz unter starkem Aufblähen zu einem weiſsen, mit vielen Blasen erfüllten Glase. Dasselbe verhielt sich also beym stärkern Erhitzen ganz so, wie solches von Haüy und andern Mineralogen angegeben wird.

B.

a) Hierauf wurden 1,922 grm. desselben Meïonits mit der vierfachen Menge entwässertem kohlensauren Natron innig gemengt, und dieses Gemenge in einem Platintiegel eine halbe Stunde lang in einer mäſsigen Rothglühehitze erhalten. Hierdurch war der Meïonit indessen nicht in Fluſs gekommen, sondern mit dem kohlensauren Natron nur zu einer lose zusammengebackenen Masse zusammengesintert, welche sich sehr leicht aus dem Tiegel herausnehmen lieſs. Dieser war auch auf seiner innern Oberfläche nicht im mindesten angegriffen worden. Die geglühte Masse war ungefärbt, und hatte nur an einzelnen Stellen einen schwachen Stich ins Bläuliche. Beym Aufweichen mit Wasser blieb dieses ebenfalls völlig ungefärbt, und als hierauf Salzsäure hinzugegossen wurde, löste diese dieselbe leicht und vollständig auf, und gab damit auch eine völlig farbelose Auflösung.

Aus dieser Auflösung wurden durch Verrauchen derselben zur Trockenheit, und Digeriren des trocknen Rückstandes mit diluirter Salzsäure 0,875 grm. getrocknete Kieselerde geschieden, welche durch Glühen vollständig entwässert 0,779 grm. am Gewicht betrugen.

b) Die von der Kieselerde befreyte Auflösung wurde nun bis zur Neutralisation mit kohlen-

saurem Natron versetzt, wodurch sich ein reichlicher weifs gefärbter hydratischer Niederschlag absetzte. Dieser noch feucht in ätzende Kalilauge getragen, löste sich in derselben schon ohne alle Unterstützung der Wärme bis auf einige wenige Flocken Eisenoxydhydrat vollständig auf. Das auf ein Filter gesammelte und scharf getrocknete Eisenoxydhydrat wog nur 0,005 grm. Die Menge des in dem Meïonit enthaltenen Eisenoxyduls kann mithin nur zu 0,0035 grm. angenommen werden.

c) Die alkalische Auflösung (b.) in der Wärme mit salzsaurem Ammoniak gefällt, lieferte 0,629 grm. geglühte Alaunerde.

d) Die Flüssigkeit, aus welcher in (c.) die Alaunerde nebst dem Eisenoxyde durch kohlensaures Natron niedergeschlagen worden war, wurde nachgehends mit sauerkleesaurem Kali gefällt, und dadurch 1,246 grm. sauerkleesaurer Kalk erhalten. Diese durch Glühen zersetzt, hinterliefsen 0,466 grm. reinen, völlig manganfreyen Kalk.

e) Die rückständige Flüssigkeit von (d.) wurde nun noch mittelst kohlensauren Ammoniaks und phosphorsauren Natrons auf einen Talkerdegehalt geprüft, indessen blieb dieselbe davon völlig ungetrübt, und es sonderten sich auch nach Verlauf von mehreren Wochen keine Spuren des phosphorsauren ammoniaka-

lischen Tripelsalzes der Talkerde aus. Es kommt also mithin in dem Meïonit keine Talkerde vor.

Die durch das angezeigte Verfahren zerlegten 1,922 grm. Meïonit haben demnach gegeben:

| | |
|---|---|
| Kieselerde nach (a.) . . . . . . | 0,7790 grm. |
| Alaunerde nach (c.) . . . . . . | 0,6290 — |
| Kalk nach (d.) . . . . . . . . . . | 0,4660 — |
| Eisenoxydul nach (b.) . . . . . . | 0,0035 — |
| | 1,8775 — |

C.

a) Hierauf wurden aufs neue 1,435 grm. desselben Meïonits zur Auffindung und Bestimmung eines etwa in demselben enthaltenen Alkaligehalts mit 5,8 grm. kohlensaurem Baryt in einem Platintiegel eine Stunde lang bey einem mäfsigen Rothglühefeuer geglüht. Die geglühte, nur lose zusammengebackene und kaum merkbar bläulich gefärbte Masse wurde mit Wasser aufgeweicht, und sodann mit Salzsäure übergossen, worin sie sich unter sehr schwachem Aufbrausen bis auf einige gallertartige Flocken vollständig auflöste.

b) Aus dieser Auflösung wurde zuerst die Kieselerde auf die bekannte Weise durch Verrauchen derselben zur Trockenheit und Digeriren des trockenen Rückstandes mit verdünn-

ter Salzsäure abgeschieden, und dadurch an geglühter Kieselerde 0,591 grm. erhalten. Diese löste sich bis auf eine leichte Trübung in kohlensaurem Natron auf, und da auch die Menge derselben sehr gut mit der durch die vorhergehenden Analyse gewonnenen Kieselerde übereinkommt, so ergibt sich daraus, dafs die zu dieser Analyse angewandte Menge des Fossils durch den kohlensauren Baryt vollständig aufgeschlossen worden ist.

c) Nach Abscheidung der Kieselerde wurde der Baryt durch schwefelsaures Ammoniak niedergeschlagen, und hierauf die von dem niedergefallenen schwefelsauren Baryt befreyte Flüssigkeit kochend mit kohlensaurem Ammoniak so lange versetzt, bis alle Alaunerde nebst dem Kalk und dem Eisenoxyde daraus gefällt worden war.

d) Nachdem auch dieser Niederschlag durch Filtration aus der rückständigen Flüssigkeit fortgeschaft worden war, wurde diese zur Trockenheit verraucht, und das trockene Salz zur Verflüchtigung der Ammoniaksalze in einem Platintiegel mäfsig erhitzt. Der nach Verflüchtigung derselben hinterbliebene geringe Rückstand wurde in Wasser aufgelöst, und die Auflösung mit sauerkleesaurem Ammoniak versetzt, um einen noch darin befindlichen Rückhalt von Kalk daraus zu entfernen, worauf dieselbe nach Hinzufüguug von etwas

schwefelsaurem Ammoniak wieder zur Trockenheit verraucht, und der Rückstand in einem Platintiegel geglüht wurde. Dieser wog jetzt nur 0,048 grm. und bestand aus schwefelsaurem Kali nebst einer geringen nicht weiter davon zu trennenden Beymischung von schwefelsaurem Natron, so daſs also der Alkaligehalt hiernach nur höchstens zu 0,026 grm. oder zu 1,812 Procent angenommen werden kann.

Diesen Versuchen zu Folge ist mithin der Meïonit vom Somma bey Neapel in 100 Theilen zusammengesetzt, aus:

| | |
|---|---|
| Kieselerde | 40,531 |
| Alaunerde | 32,726 |
| Kalk | 24,245 |
| Kali nebst etwas Natron | 1,812 |
| Eisenoxydul | 0,182 |
| | 99,496 |

Da nun das durch diese Untersuchung aufgefundene Mischungsverhältniſs des Meïonits mit der Angabe des Herrn Hofr. Gmelin der Hauptsache nach sehr gut übereinstimmt, so leidet es wohl keinen Zweifel, daſs das von diesem Chemiker zergliederte Fossil der echte Meïonit Haüy's gewesen ist, und hingegen Herr Arfwedson ein

ganz anderes, vermuthlich zum Leucit gehörendes, Mineral dafür untersucht hat.

## II.

### Meïonit von Sterzing in Tyrol.

Dieses zu Sterzing in Tyrol vorkommende Fossil ist bey uns zuerst durch Süddeutsche Mineralienhändler unter der falschen Benennung von Zoisit bekannt geworden. Die äufsere Form desselben, seine ausgezeichnete Structur und sein Verhalten vor dem Löthrohre machten es indessen Herrn Hofr. Hausmann sogleich sehr wahrscheinlich, dafs es zum Meïonit gehöre, und auf die grofse Uebereinstimmung, welche es in dieser Hinsicht mit dem Haüyschen Fossile zeigte, gestützt, ist es von ihm auch bereits in seinem Handbuche der Mineralogie *) als Meïonit aufgeführt worden. Diese Vermuthung meines verehrten Freundes wird nun auch durch die von mir mit diesem und dem Italiänischen Fossile vorgenommene chemische Untersuchung, und die sich dadurch ergebende völlige Identität ihrer beyderseitigen Mischung vollkommen bestätigt.

Da von dem Sterzinger Meïonit noch keine mineralogische Beschreibung vorhanden ist, so habe ich Herrn Hofr. Hausmann ersucht, mir

*) Band 2. S. 550.

für diese Untersuchung eine kurze mineralogische Notiz über dieses Fossil mitzutheilen, und derselbe ist auch so gütig gewesen meine Bitte zu erfüllen, und mir nachstehende Bemerkungen darüber gefälligst zu übermachen.

Der Meïonit von Sterzing ist bis jetzt nicht rein auskrystallisirt vorgekommen, sondern findet sich stets in langen, mit den Seitenflächen an einander gewachsenen, und der Länge nach gestreiften Prismen, die jedoch die regulär achtseitige Form nicht verkennen lassen. Zwey Blätterdurchgänge nach den Seitenflächen eines rechtwinklich vierseitigen Prisma, lassen sich leicht verfolgen. Die Spaltungsflächen, wie auch die Krystallflächen, sind nicht ganz so stark und nicht so vollkommen glasartig glänzend, wie bey dem in den Auswürflingen des Somma sich findenden, sondern vom Glasartigen dem Perlmutterartigen sich hinneigend. Es zeigt sich in dieser Hinsicht unter jenen Fossilien eine ähnliche Verschiedenheit, wie zwischen dem gemeinen und glasigen Feldspath, welches Verhältniſs hier um so mehr Beachtung verdienen dürfte, da auch in der Art des Vorkommens das Sterzinger Fossil sich zum Meïonit der Auswürflinge, etwa wie der gemeine Feldspath der Grundgebirgsarten, zum glasigen Feldspath in den vulkanischen Producten verhält. Auch der Bruch ist bey dem Sterzinger Meïonit weniger ausgezeichnet muschlich, und

b) nach der zweyten Analyse aus 3,863 grm. Meïonit:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Kieselerde | 1,5930 | grm. | oder | 41,2373 | Procent. |
| Alaunerde | 1,2685 | — | — | 32,8371 | — |
| Kalk . . | 0,9240 | — | — | 23,9192 | — |
| Eisenoxydul | 0,0853 | — | — | 2,2081 | — |
| Manganoxyd | 0,0070 | — | — | 0,1812 | — |
| | 3,8778 | — | — | 100,3829 | — |

## C.

3,870 grm. dieses geglühten Meïonits mittelst kohlensauren Baryts zerlegt, lieferten 0,065 grm. schwefelsaures Kali, welchem ebenfalls wie beym Italiänischen Meïonit etwas schwefelsaures Natron beygemischt war. Diese 0,065 grm. schwefelsaures Salz zu 0,035 grm. Alkali angenommen, ergibt den Gehalt desselben für das geglühte Fossil zu 0,9044 Procent.

In 100 Theilen des Meïonits von Sterzing in Tyrol sind demnach enthalten:

| | |
|---|---|
| Kieselerde . . . . . . . . . . . . . . | 39,915 |
| Alaunerde . . . . . . . . . . . . . . | 31,970 |
| Kalk . . . . . . . . . . . . . . . . | 23,856 |
| Kali nebst etwas Natron . . . . . . . | 0,894 |
| Eisenoxydul . . . . . . . . . . . . . | 2,242 |
| Manganoxyd . . . . . . . . . . . . . | 0,174 |
| Wasser . . . . . . . . . . . . . . . | 0,949 |
| | 100,000 |

# XXVI.

## Untersuchung des Saphirins von Fiskenaes in Grönland *).

Unter diesem Namen überschickte mir Herr Professor Giesecke ein von ihm in Grönland zu Fiskenaes oder Kikertarsoeitsiak entdecktes neues Fossil, von welchem er vermuthete, dafs es zur Familie des Diamantspaths oder Hartsteins gehöre. Dasselbe kommt in Glimmerschiefer vor, und findet sich blofs derb. Es besitzt ein versteckt-blättriges körniges Gefüge, hat eine blafs saphirblaue Farbe, die sich zuweilen in das Graugrünliche oder schwärzlich Grüne zieht und ist durchscheinend und dabey stark glasglänzend.

*) In der Versammlung der Königlichen Societät der Wissenschaften am 13. November 1819 vorgelesen; Gött. Gel. Anz. Jahrg. 1819. S. 1994.

Es ist ferner sehr hart, und ritzt den Quarz mit Leichtigkeit.

Das specifische Gewicht dieses Fossils habe ich bey 26°,5 C. Temperatur und $0^{m},7536$ Barometerstand = 3,4282 gefunden.

A.

a) In kleinen Bruchstücken der Einwirkung eines starken Rothglühefeuers ausgesetzt erlitt der Saphirin hinsichtlich seines Aggregatzustandes nicht die geringste Veränderung, und auch die Farbe desselben wurde kaum merkbar verändert, und erschien nach dem Glühen bloſs etwas blasser und etwas mehr in das Graue fallend.

b) Vor dem Löthrohre zeigte sich der Saphirin völlig unschmelzbar, und auch mit Borax davor erhitzt, wollte es mir nicht glücken denselben damit zum Fluſs zu bringen.

c) Mit Hülfe des Marcet'schen Gebläse gelang es aber, dieses Fossil, obwohl etwas schwierig, doch für sich zu schmelzen, und in eine weiſs gefärbte undurchsichtige Glasperle zu verwandeln.

B.

a) 3,046 grm dieses Fossils, welche zum feinsten Pulver zerrieben worden waren, wobey sie 0,025 grm. am Gewichte zugenommen hatten, wurden zuerst für sich in einem Platintiegel

geglüht. Hierdurch verloren sie 0,015 grm. oder 0,4924 Procent am Gewichte. Uebrigens schienen sie aber durch das Glühen nicht merkbar verändert zu seyn, denn selbst die blaſs bläuliche Farbe des Steinpulvers hatte sich noch fast unverändert erhalten, welches auch ganz mit den Glüheversuchen des nicht zerriebenen Fossils übereinstimmt.

b) Das geglühte Steinpulver wurde hierauf mit der vierfachen Menge Kalihydrat eingedickt, und sodann eine halbe Stunde lang in einer mäſsigen Rothglühehitze erhalten. Hierbey blähte es sich anfangs stark auf, schien aber doch nahher in Fluſs zu kommen. Die jedoch nur unvollkommmen geschmolzene Masse war undurchsichtig und hatte eine braune Farbe. Mit Wasser übergossen färbte sich das Wasser nicht. Als demselben aber Salzsäure zugesetzt wurde, nahm die Flüssigkeit sogleich eine gelbe Eisenfarbe an, und die geschmolzene Masse löste sich beym Zusatz einer gröſsern Menge dieser Säure unter Aufbrausen bis auf einen geringen gallertartigen Rückstand auf.

c) Zur Abscheidung der Kieselerde wurde nun die erhaltene Auflösung nebst dem von der Salzsäure nicht aufgenommenen gallertartigen Rückstande zur staubigen Trockenheit verraucht, und die hinterbliebene Salzmasse mit diluirter Salzsäure digerirt. Hierdurch blieben an geglühter Kieselerde 0,491 grm. zu-

rück. Beym Auflösen der Kieselerde in ätzender Kalilauge hinterliefs dieselbe einen grau gefärbten Rückstand, dessen Gewicht 0,026 grm. betrug. Da dieser von der Salzsäure nicht aufgelöst wurde, und die graue Farbe desselben einen vom Tiegel herrührenden Platingehalt in demselben vermuthen liefs, so wurde er mit Salpeter-Salzsäure digerirt, welche daraus auch Platin aufnahm, und sein Gewicht bis auf die Hälfte, oder auf 0,013 grm. verminderte. Diese 0,013 grm. hatten eine blafs bläulich-graue Farbe, ritzten Glas, und blieben, als sie jetzt aufs neue mit Kalilauge digerirt wurden, ganz unverändert. Durch Glühen mit kohlensaurem Natron wurden sie aber in Säuren auflöslich, so dafs es wohl nicht zu bezweifeln ist, dafs sie in unzersetztem Saphirin bestanden.

Werden diese 0,013 grm. unzersetztes Fossil nebst dem Platin und der beym Zerreiben aus der Reibschale aufgenommenen Kieselerde von der erhaltenen Kieselerde abgerechnet, so bleibt die Menge der aus dem angewandten Steinpulver ausgeschiedenen Kieselerde nur 0,440 grm.

d) Hierauf wurde die rückständige Flüssigkeit mit kohlensaurem Natron in der Kälte neutralisirt, und der dadurch in derselben bewirkte und durch Filtration geschiedene Niederschlag noch feucht mit Kalilauge übergossen, und deren Einwirkung darauf durch eine schwache

Digestionswärme unterstützt. Als der Niederschlag sich nicht weiter verminderte, wurde er auf ein Filter gesammelt und darauf geglüht. Derselbe wog 0,1355 grm., sah wie Eisenoxyd aus, und verhielt sich bey näherer Prüfung auch ganz so. Salzsäure löste ihn leicht bis auf 0,003 grm. Alaunerde auf. Die mit Ammoniak neutralisirte Auflösung gab mit bernsteinsaurem Ammoniak einen reichlichen Nieschlag von bernsteinsaurem Eisenoxyd, und aus der rückständigen Flüssigkeit schlug kohlensaures Natron in der Wärme nur eine Spur von kohlensaurem Manganoxyd nieder.

Da nach der Farbe dieses Fossils zu urtheilen, das Eisen sich in demselben aller Wahrscheinlichkeit nach im Minimo der Oxydation befindet, so betragen obige 0,1355 grm. Eisenoxyd nach Abzug der Alaunerde, zu Eisenoxydul berechnet nur 0,119 grm.

e) Die von der Kalilauge aufgelöste Alaunerde wurde mittelst Salmiaks wieder aus derselben gefällt, und dadurch 1,911 grm. geglühte Alaunerde erhalten.

f) In der in (d.) zurückgebliebenen Flüssigkeit verursachte sauerkleesaures Kali nur eine äufserst geringe Trübung, und die Menge des dadurch entstandenen und, erst nachdem er sich durch Ruhe völlig abgesetzt hatte, auf ein Filter gesammelten Niederschlags, betrug im scharf getrockneten Zustande nur 0,030 grm.

Derselbe bestand in sauerkleesaurem Kalk, und es können mithin 0,0115 grm. Kalk dafür in Rechnung gebracht werden.

g) Nach Abscheidung dieses geringen Kalkgehalts wurde die Flüssigkeit in einer porzellanenen Abdampfschale bis zum Kochen gebracht, und noch siedend durch kohlensaures Natron gefällt. Der hierdurch verursachte, in kohlensaurer Talkerde nebst etwas kohlensaurem Manganoxyd bestehende, Niederschlag wog scharf getrocknet 0,969 grm. und geglüht 0,428 grm. Beym Uebergieſsen mit diluirter Salpetersäure löste er sich leicht und ohne Aufbrausen mit Zurücklassung von 0,018 grm. braunem Manganoxyd auf. Mithin beträgt die Menge der durch das kohlensaure Natron gefällten reinen Talkerde 0,410 grm. und des Manganoxyd 0,0162 grm.

h) Da die Talkerde fast nie vollständig durch die kohlensauren Alkalien gefällt wird, und sich auch beständig ein Theil der schon gefällten Talkerde beym Aussüſsen wieder auflöst, so wurde die von der Fällung derselben hinterbliebene Flüssigkeit nebst dem Aussüſse-Wasser, nachdem sie zuvor wieder angesäuert worden war, durch Verdunsten in die Enge gebracht, und dann noch mit kohlensaurem Ammoniak und phosphorsaurem Natron versetzt. Hierdurch wurden noch 0,253 grm. des geglühten phosphorsauren Tripelsalzes ge-

wonnen, worin der Gehalt an Talkerde zu 0,1012 grm. angenommen werden kann.

Die dieser Untersuchung unterworfenen 3,046 grm. Saphirin sind demnach zerlegt worden, in:

| | | |
|---|---|---|
| Alaunerde nach | (c.) 1,911 grm.<br>(d.) 0,003 — | 1,9140 grm. |
| Kieselerde nach (c.) | . . . . . . . | 0,4400 — |
| Talkerde nach | (g.) 0,4100 grm.<br>(h.) 0,1012 — | 0,5112 — |
| Kalk nach (f.) | . . . . . . . . . | 0,0115 — |
| Eisenoxydul nach (d.) | . . . . . | 0,1190 — |
| Manganoxyd nach (g.) | . . . . . | 0,0162 — |
| Wasser, oder Verlust durchs Glühen nach (a.) | . . . . . | 0,0150 — |
| Unzersetztes Fossil nach (c.) | . . | 0,0130 — |
| | | 3,0399 — |

Hundert Theile des Saphirins von Fiskenaes in Grönland sind mithin zusammengesetzt, aus:

| | |
|---|---|
| Alaunerde . . . . . . . . . . . . . . | 63,106 |
| Kieselerde . . . . . . . . . . . . . . | 14,507 |
| Talkerde . . . . . . . . . . . . . . . | 16,848 |
| Kalk . . . . . . . . . . . . . . . . . | 0,379 |
| Eisenoxydul . . . . . . . . . . . . . | 3,924 |
| Manganoxd . . . . . . . . . . . . . . | 0,528 |
| Wasser, oder Verlust durchs Glühen | 0,492 |
| | 99,784 |

Durch diese Untersuchung wird also die von Herrn Professor Giesecke über die Natur dieses Fossils geäusserte Vermuthung vollkommen bestätigt, und dasselbe wird in dem Mineralsystem anstatt des Lazuliths, welcher, wie Herr Professor Fuchs gezeigt hat, eine natürliche Verbindung der Phosphorsäure mit der Alaunerde und Talkerde ist, als eine besondere Formation des Hartsteins aufgeführt werden können.

# XXVII.

## Untersuchung des natürlichen Talkerdehydrats aus New-Jersey in Nordamerika.

Dieses merkwürdige Fossil, dessen genauere Kenntniſs wir dem den Wissenschaften leider durch den Tod kürzlich entrissenen Professor Archibald Bruce zu Newyork zu verdanken haben *), ist vor nicht sehr langer Zeit von Herrn John Stevens in Nordamerika zu Hoboken in New-Jersey entdeckt worden. Es kommt

*) Arch. Bruce on native Magnesia from New-Jersey; in dessen American mineralogical Journal Vol. I. p. 26-30

daselbst in einem Serpentinlager vor, und durchsetzt dieses Gestein in Adern von der Dicke einiger Linien bis zu der von zwey Zoll in verschiedenen Richtungen. Anfangs wurde dasselbe für blättrigen Gyps gehalten, womit es auch in der That im Aeuſsern einige Aehnlichkeit hat. Durch die von dem verstorbenen Bruce aber damit vorgenommene Analyse wurde dieser Irrthum sehr bald erkannt, und es ergab sich durch dieselbe, daſs dieser Mineralkörper ein natürliches Talkerdehydrat sey, worin sich die Talkerde in einem völlig kohlensäurefreyen Zustande befinde, und welches auch nicht die geringste Beymischung von Kalk enthalte.

In 100 Theilen fand Bruce dieses Mineral zusammengesetzt, aus:

| | |
|---|---|
| Talkerde | 70,0 |
| Wasser | 30,0 |
| | 100,0 |

Herr Vauquelin, der bald darauf die Analyse dieses Minerals wiederholte *) erhielt im Wesentlichen dasselbe Resultat, und bestätigte dadurch vollkommen die Angabe des Amerikanischen Chemikers.

*) Annales du Muséum d'histoire naturelle. T. 20. p. 167.

In dem von Herrn Vauquelin untersuchten Exemplare dieses Fossils waren nämlich in 100 Theilen nach demselben enthalten:

| | |
|---|---|
| Talkerde | 64,0 |
| Wasser | 29,0 |
| Eisenoxyd | 2,5 |
| Kieselerde | 2,0 |
| | 97,5 |
| Verlust | 2,5 |
| | 100,0 |

Obgleich die von Bruce aus seinen Versuchen über die Natur dieses Mineralkörpers gezogenen Folgerungen mithin keiner weitern Bestätigung bedürfen, so wird doch hinsichtlich der genauen Ausmittelung des quantitativen Verhältnisses seiner Bestandtheile, eine abermahlige Wiederholung der Analyse desselben nicht überflüssig seyn, und ich habe daher mit Vergnügen ein kleines Exemplar dieses noch höchst seltenen Fossils, welches ich der Güte des Herrn Hofr. Hausmann zu verdanken habe, zu diesem Zweck aufgeopfert.

Dasselbe kam in seinen physischen Eigenschaften genau mit der von Bruce von demselben gegebenen Beschreibung überein.

A.

a) Wurde dieses Fossil in einem Platinlöffel über der Spirituslampe erhitzt, so verlor es sehr bald, noch ehe der Löffel anfing zu glühen, seine Durchsichtigkeit, und nahm bey fortgesetztem Erhitzen eine matt silberweiſse seidenglänzende Farbe, mit einem leichten Stich in das Röthliche, an, ohne übrigens seine Gestalt zu verändern, oder im mindesten dabey zu decrepitiren. Indessen ging dadurch zugleich sein Zusammenhang verloren, und es wurde zerreiblich.

b) Wurde die Glühung dieses Fossils in einer an einem Ende zugeschmolzenen Glasröhre vorgenommen, so fanden nicht nur dieselben Veränderungen in der Durchsichtigkeit, der Farbe, dem Glanze und dem Zusammenhange desselben Statt, sondern man bemerkte nun auch, daſs sich während dem auch zugleich Wasserdämpfe aus demselben entbanden, die sich in dem obern Theile der Glasröhre zu Tropfen verdichteten. Dieses Wasser reagirte weder säuerlich noch alkalisch, und verhielt sich durchaus wie reines Wasser.

c) Vor dem Löthrohre erhitzt, erlitt es nur dieselben Veränderungen wie beym Glühen im Platintiegel, und kam ungeachtet dieses stärkern Grades von Hitze weder in Fluſs, noch zeigten sich an demselben Spuren einer anfan-

genden Schmelzung, auch wenn es noch so lange der Einwirkung der Löthrohrflamme ausgesetzt wurde.

d) Vor der Marcet'schen Lampe aber gelang es dasselbe in kleinen Stücken zum Schmelzen zu bringen, und in eine weiſse emailleartige Perle zu verwandeln. Indessen hielt die Schmelzung desselben doch sehr schwierig, und erforderte eine viel längere Einwirkung dieses Gebläses als Bergkrystall, Aluminit und andere strengflüssige Substanzen.

B.

a) In den Mineralsäuren, Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure, löste sich das ungeglühte Fossil leicht, aber langsam und ohne alle Gasentbindung *) auf, und wenn reine Stücke dazu genommen waren, blieb auch kein Rückstand nach.

Das geglühte Fossil löste sich etwas schwieriger in den genannten Säuren auf, und erforderte schon einige Unterstützung der Wärme dazu. Auch hinterblieb beym Auflösen dessel-

*) Bey den etwas verwitterten Stücken dieses Fossils zeigte sich indessen während dem Auflösen in diesen Säuren eine schwache Effervescenz, daher es nicht unwahrscheinlich wird, daſs dasselbe durch Verwittern sich in kohlensaure Talkerde umändert.

ben in Schwefelsäure und Salpetersäure ein geringer Rückstand von Manganhyperoxydul; und während dem Auflösen desselben in Salzsäure, wobey sich anfangs auch braunes Manganoxyd ausschied, entband sich etwas oxygenirt-salzsaures Gas.

Eben so sonderte sich auch beym Auflösen des ungeglühten Fossils in Salpetersäure etwas braunes Manganoxyd aus, wenn die Salpetersäure mit einer gröſseren Menge desselben, als sie aufzulösen im Stande war, digerirt wurde.

Auch fand dasselbe Statt, wenn eine salpetersaure Auflösung des ungeglühten Fossils zur Trockenheit verraucht, und die trockene Salzmasse schwach erhitzt wurde.

b) Die sauren Auflösungen dieses Fossils reagirten, sobald sie vollständig damit gesättigt waren, nicht merkbar auf Lackmuspapier. Dieselben waren ungefärbt, und nur die salzsaure Auflösung nahm beym Concentriren eine ganz schwache bräunlich gelbe Farbe an.

In diesen Auflösungen brachten Kali und Ammoniak sehr reichliche weiſs gefärbte hydratische Niederschläge zuwege, welche bey einem gröſsern Zusatz dieser Alkalien sich nicht wieder auflösten. Wurden von diesen Alkalien indessen anfangs nur einige Tropfen den Auflösungen zugesetzt, so entstand dadurch zuerst in denselben ein geringer, schmutzig weiſser

und sich schnell braun färbender Niederschlag. Auch erfolgte durch Ammoniak keine Fällung, wenn die Auflösungen zuvor stark angesäuert worden waren.

Die fixen basisch-kohlensauren Alkalien verursachten darin gleichfalls starke weiſse Niederschläge. Die fixen neutralen kohlensauren Alkalien aber, so wie auch das kohlensaure Ammoniak, fällten sie nicht, und bewirkten darin nur eine höchst unbedeutende Trübung. Wurden die Auflösungen aber nachgehends damit erhitzt, so entstanden dadurch gleichfalls starke weiſse Niederschläge.

Eben so verursachte auch phosphorsaures Natron in den mit kohlensaurem Ammoniak versetzten Auflösungen einen sehr reichlichen weiſsen krystallinischen Niederschlag.

Sauerkleesaures Kali brachte aber in keiner von diesen Auflösungen auch nur die geringste Trübung zuwege, woraus also die völlige Abwesenheit des Kalks in diesem Fossile erhellet *).

Durch Blutlaugensalz entstand darin eine leichte etwas ins Bläuliche spielende Trübung.

*) Da wo dieses Fossil mit dem Muttergestein zusammenhängt scheint ihm indessen etwas Gyps beygemengt zu seyn, denn die Auflösungen solcher Stücke desselben erleiden sowohl durch sauerkleesaures Kali, als auch durch salzsauren Baryt, eine schwache Fällung.

Mit Galläpfelauszug versetzt, nahmen dieselben eine schwache schwärzlich rothe Farbe an.

Durch schwefel-wasserstoffsaures Kali wurden sie ebenfalls leicht getrübt, und es fiel dadurch nach einiger Zeit ein leichter schwärzlich-weifser Niederschlag zu Boden.

Auf Zusatz von salzsaurem Baryt blieben sie aber völlig ungetrübt.

Eben so erlitt auch die salpetersaure Auflösung bey der Versetzung mit salpetersaurem Silber und essigsaurem Bley nicht die allergeringste Fällung.

Die schwefelsaure Auflösung einer spontanen Verdunstung unterworfen, schofs gänzlich zu Bittersalz an.

Aus diesen Versuchen ersieht man mithin, dafs dieses Fossil aufser der Talkerde und dem Wasser nur noch eine sehr geringe Menge Manganoxyd und Eisenoxyd enthält, die vermuthlich gleichfalls im Zustande von Hydraten darin vorkommen.

Ob in den von Bruce untersuchten Exemplaren dieses Fossils diese beyden Oxyde nicht enthalten gewesen sind, oder ob er sie ihrer geringen Menge wegen unbeachtet gelassen hat, läfst sich aus seinen Versuchen nicht abnehmen, indessen ist mir doch letzteres wahrscheinlicher, weil das zu seiner Analyse gediente Fossil densel-

ben perlmutterartigen Glanz gehabt hat, welchen auch das von mir zergliederte Fossil besaſs, und der gemeiniglich bey Fossilien dieser Art von einem geringen Mangangehalte herzurühren pflegt.

C.

Zur Bestimmung des quantitativen Verhältnisses der Bestandtheile dieses Fossils wurden

a) 1,163 grm desselben in ausgesucht reinen Stücken in einem gewogenen Platintiegel, der in einen andern Platintiegel hineingestellt war, eine Viertelstunde lang geglüht. Hierdurch verloren sie 0,5625 grm. am Gewichte, welche, wie aus Versuch (A. b.) erhellet, in Wasser bestehen.

b) Das geglühte Fossil wurde in diluirter Salpetersäure aufgelöst, wobey 0,004 grm. braunes Manganoxyd, welches etwas eisenhaltig war, zurückblieben.

c) Die salpetersaure Auflösung wurde hierauf in einem Platintiegel zur Trockenheit verraucht, und das trockene Salz bis zur anfangenden Zersetzung der Salpetersäure schwach erhitzt, damit der von der Salpetersäure aufgenommene Antheil des Eisen- und Manganoxyds sich gleichfalls aussondere. Das erhitzte Salz wurde daher nachgehends in angesäuertem Wasser aufgelöst, und das hinterbliebene Oxyd auf ein Filter

gesammelt. Scharf getrocknet wog dasselbe 0,006 grm.

Da die Auflösung jetzt keine andere Substanz mehr enthielt, als Talkerde, so wurde die Talkerde nicht weiter daraus gefällt, sondern der Gehalt derselben gleich nach der Menge des nach dem Glühen zurückgebliebenen Fossils und des daraus geschiedenen Eisen- und Manganoxyds berechnet. Nimmt man nun die in (b.) und (c.) ausgeschiedenen 0,010 grm. eisenhaltiges Manganhyperoxydul zu 0,009 grm. Manganoxyd und Eisenoxydul an, so beträgt dieser Bestimmung nach die Menge der Talkerde 0,7915 grm.

Die zu dieser Untersuchung angewandten 1,163 grm. des Fossils haben mithin gegeben:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Talkerde . | 0,7915 grm. | oder | 68,057 | Procent. |
| Manganoyd, Eisenoxydul | 0,0090 | — | — | 0,774 | — |
| Wasser . . | 0,3625 | — | — | 31,169 | — |
| | 1,1630 | — | — | 100,000 | — |

D.

Zur Bestätigung des durch die vorstehende Analyse erhaltenen Resultats wurde dieselbe mit 0,8895 grm. desselben Fossils wiederholt. Dieſsmahl wurde aber das Fossil, nachdem es geglüht worden war, in Salzsäure aufgelöst, und aus

dieser Auflösung das Eisen- und Manganoxyd zuerst durch Ammoniak niedergeschlagen, und nachgehends der Rückhalt derselben noch durch schwefel-wasserstoffsaures Kali gefällt, worauf das Eisen vom Mangan durch bernsteinsaures Ammoniak geschieden wurde.

Hierdurch wurden aus den 0,8895 grm. des Fossils erhalten:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Talkerde . | 0,6105 grm. | oder | 68,654 | Procent. |
| Manganoxyd | 0,0055 — | — | 0,618 | — |
| Eisenoxydul | 0,0010 — | — | 0,113 | — |
| Wasser . . | 0,2725 — | — | 30,635 | — |
| | 0,8895 — | — | 100,000 | — |

Nach einem Mittel aus diesen beyden Analysen besteht folglich das natürliche Talkerdehydrat aus New-Jersey in Nordamerika in 100 Theilen, aus:

| | |
|---|---|
| Talkerde . . . . . . . . . . . . . . | 68,345 |
| Manganoxyd . . . . . . . . . . . . | 0,637 |
| Eisenoxydul . . . . . . . . . . . . . | 0,116 |
| Wasser . . . . . . . . . . . . . . . | 30,902 |
| | 100,000 |

# XXVIII.

## Untersuchung des Karpholiths von Schlackenwalde in Böhmen.

Dieses Mineral, welches eins der letzten gewesen ist, dessen Kenntniſs wir dem verewigten Werner zu verdanken haben, erhielt ich sehr bald nach seiner Bekanntwerdung durch die Güte des Herrn Doctor Fiedler, und unternahm auch sogleich die Analyse desselben, wobey Herr Doctor Fiedler, welcher sich damahls in Göttingen aufhielt, auch so gütig war, mir behülflich zu seyn. Da indessen der von diesem Mineral erhaltene Vorrath nicht hinreichte, um die Untersuchung desselben zu vollenden, und zumahl um die Menge der von mir in demselben aufgefundenen Fluſssäure mit der erforderlichen Schärfe zu bestimmen, so verschob ich die Be-

kanntmachung derselben bis ich durch Erhaltung einer gröſsern Menge des Karpholiths im Stande seyn würde, die Lücken dieser Arbeit ausfüllen zu können.

Während dem erschien eine Analyse dieses Fossils von Herrn Professor Steinmann *) zu Prag, welche auch den Gehalt desselben an Kieselerde, Alaunerde und Manganoxyd ziemlich genau angibt, aber doch den merkwürdigsten Bestandtheil desselben, die Fluſssäure, ganz übersehen hat; daher auch die von diesem Chemiker aus dieser Untersuchung gezogenen Folgerungen über die chemische Constitution dieses Mineralkörpers wohl nicht ganz richtig sind.

Nach der Untersuchung des Herrn Prof. Steinmann besteht nämlich der Karpholith in 100 Theilen aus:

| | |
|---|---|
| Kieselerde | 37,53 |
| Alaunerde | 26,48 |
| Manganoxyd | 17,09 |
| Eisenoxydul | 5,64 |
| Wasser | 11,36 |
| | 98,10 |

*) Chemische Untersuchung des Karpholiths. Prag 1819. Diese in der Königl. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Prag vorgelesene, und besonders im Druck erschienene, Abhandlung befindet sich auch wieder abgedruckt in Schweiggers Journal für Chem. und Phys. B. 25. S. 413-424.

Dem zu Folge soll nun der Karpholith aus zehn Verhältnissen Thonsilikat, drey Verhältnissen Mangansilikat, einem Verhältniſs Eisenbisilikat und acht Verhältnissen Wasser zusammengesetzt seyn, und die Formel für denselben $10\ AS + 3\ MS + FS^2 + 8\ Aq.$ seyn, woraus dann Herr Prof. Steinmann weiter folgert, daſs dieses Fossil zur Familie des Zeoliths gehöre.

Durch eine neue Sendung dieses Fossils, welche ich späterhin von Herrn Doctor Fiedler aus Freyberg erhielt, ist es mir seitdem möglich geworden, die früher angefangene Untersuchung desselben zu beendigen, und wenn diese Analyse auch noch nicht ganz meinen Wünschen entspricht, so wird sie doch hoffentlich zu einer genauern Kenntniſs dieses merkwürdigen Mineralkörpers beytragen.

Der zu den nachstehenden Versuchen verwandte Karpholith bestand in durchaus reinen Stücken, welche auf das sorgfältigste von allen Beymischungen anderer Mineralkörper, und namentlich von Fluſsspath, welcher wohl mit demselben verwachsen vorkommt, ausgelesen waren.

Da unter diesen Stücken sich mehrere befanden, welche sich für die Bestimmung des specifischen Gewichts sehr gut eigneten, so habe ich dieselbe zuvörderst damit vorgenommen, und das specifische Gewicht dieses Fossils bey $10°,5$ C Temperatur und $0^m,7528$ Barometerstand = 2,9365 gefunden. Dieses kommt sowohl

mit der Angabe des Herrn Inspectors Breithaupt *), nach welcher es = 2,935 ist, als auch mit den Versuchen des Prof. Steinmann **), der es = 2,925 fand, sehr gut überein.

A.

a) Wurde der Karpholith für sich in einem Platintiegel geglüht, und die Hitze bis zum starken Rothglühen verstärkt, so erlitt derselbe einen sehr bedeutenden Verlust am Gewichte, nahm eine schmutzig bräunlich-gelbe Farbe an, und schien auf der Oberfläche etwas erweicht zu seyn, denn die Karpholithstückchen waren sehr stark zusammengebacken, fühlten sich rauh an, und hatten an Härte zugenommen.

In drey Versuchen verloren durch Glühen am Gewichte:

| | | |
|---|---|---|
| 2,263 grm. Karpholith | . . | 0,261 grm. |
| | oder | 11,5333 Procent. |
| 0,948 — — — | . . | 0,109 grm. |
| | oder | 11,4979 Procent. |
| 2,253 — — — | . . | 0,258 grm. |
| | oder | 11,4513 Procent. |

*) Werners letztes Mineralsystem. S. 43.

**) A. a. O. S. 5.

Mithin beträgt nach einem Mittel aus diesen drey sehr gut mit einander übereinstimmenden Versuchen der Gewichtsverlust, welchen der Karpholith durch das Glühen erleidet, 11,494 Procent.

b) Um auszumitteln ob dieser Gewichtsverlust beym Glühen des Karpholiths in der Verflüchtigung von Wasser oder einer andern Substanz bestehe, wurde hierauf von demselben eine frische Portion in einer kleinen Retorte von Glas erhitzt. Hierbey entband sich zuerst reines Wasser. Als aber der Boden der Retorte ins Glühen kam, und die Hitze allmählig bis zum anfangenden Schmelzen des Glases gesteigert wurde, fing sich aus demselben zugleich eine flüchtige Säure an zu entwickeln, welche das Glas angriff, und an mehreren Stellen matt machte. Wegen Schmelzung der Retorte mufste indessen jetzt dieser Versuch unterbrochen werden. Das Glühen des hierzu verwandten Karpholiths wurde daher in einem Platintiegel weiter fortgesetzt, wodurch derselbe noch 4,8607 Procent am Gewichte verlor.

c) Da das Verhalten des Karpholiths in dem vorhergehenden Versuche auf die Gegenwart von Flufssäure in demselben schliefsen liefs, so wurden, um hierüber völlige Gewifsheit zu erhalten, 1,744 grm. fein zerriebener Karpholith mit concentrirter Schwefelsäure

in einer Retorte übergossen, die Retorte mit einem Cylinder, welcher mit Kalkwasser angefüllt war, in Verbindung gesetzt, und das Gemisch hierauf bis zum Kochen erhitzt. Noch ehe indessen dasselbe völlig ins Kochen kam, fing das Glas im Halse der Retorte hin und wieder an matt zu werden, und das Kalkwasser sich stark zu trüben. Sobald daher die Schwefelsäure anfing mit überzugehen, wurde der Versuch abgebrochen, und der in dem Kalkwasser entstandene Niederschlag auf ein Filter gesammelt. Dieser wog scharf getrocknet 0,045 grm. Derselbe wurde nun, um ihn auf Flufssäure zu prüfen, in einem Platintiegel mit concentrirter Schwefelsäure übergossen, und der Tiegel mit einer Glastafel bedeckt, welche mit einem Aetzgrund überzogen war, in dem sich der Name Karpholith hinein radirt befand, und darauf über einer Spirituslampe erwärmt. So wie jetzt die Wärme darauf einwirkte, entwickelte sich daraus ein sehr erstickender Dampf, und als nachgehends die Glastafel von dem Aetzgrunde befreyt wurde, fand sich der Name Karpholith auf das deutlichste in dieselbe hineingeätzt.

Hierdurch wird also das Vorkommen der Flufssäure in dem Karpholith auf das unzweideutigste erwiesen.

## B.

Um nun auch in Erfahrung zu bringen woran die Flufssäure in dem Karpholith gebunden sey, und was für Substanzen sonst noch in demselben vorkommen, wurden

a) 4,104 grm. fein zerriebener Karpholith in einem Platintiegel mit 16,0 grm. entwässertem kohlensauren Natron innig gemengt, und darauf eine halbe Stunde lang nur mäfsig geglüht. Hierdurch war das Gemenge nicht zum Flufs gekommen, sondern in eine bräunlich-schwarz gefärbte poröse Masse zusammengesintert, welche sich leicht aus dem Tiegel herausnehmen liefs *). Als dieselbe mit Wasser aufgeweicht wurde, veränderte sich ihre Farbe nicht, und auch das Wasser blieb ungefärbt, indessen zerfiel sie ziemlich leicht darin zu einem schwärzlichen Pulver. Concentrirte Salzsäure, welche hierauf dem Wasser zugesetzt wurde, löste das schwärzliche Pulver ohne grofse Schwie-

*) Bey einer der folgenden Analysen, wo das Gemenge einem stärkern Hitzgrade ausgesetzt war, fand sich dasselbe geschmolzen, war dunkelgrün gefärbt und ertheilte dem Wasser beym Aufweichen ebenfalls eine dunkelgrüne Farbe, die auf den Zusatz von Salzsäure ins Rothe überging, und nachher gänzlich verschwand. Indessen hielt diefsmahl die völlige Auflösung der gechmolzenen Masse sehr schwierig.

rigkeit auf, wobey sich viel oxygenirt-salzsaures Gas entband, und die Flüssigkeit sich stark braun färbte. Als die Auflösung aber gelinde erwärmt wurde, verschwand die braune Farbe, und dieselbe erschien nun bloſs schwach gelb gefärbt. Zur Trockenheit verraucht, und nachher mit diluirter Salzsäure digerirt blieb eine nicht unbedeutende Menge Kieselerde zurück, deren Gewicht nach dem Glühen 1,485 grm. betrug.

b) Nach Abscheidung der Kieselerde wurde die hinterbliebene Flüssigkeit genau mit kohlensaurem Natron neutralisirt, und der dadurch entstandeneNiederschlag, nachdem er sich durch Ruhe völlig abgesetzt hatte, und darauf von der überstehenden Flüssigkeit getrennt worden war, noch feucht mit ätzender Kalilauge digerirt, bis die Menge desselben sich nicht weiter verminderte, und das Zurückgebliebene ganz wie reines Eisenoxydhydrat aussah, worauf dieses von der alkalischen Auflösung durch Filtration abgeschieden wurde. Getrocknet wog dieser Niederschlag 0,116 grm., und nachdem er geglüht worden war 0,093 grm. Beym Auflösen desselben in Salzsäure blieben 0,005 grm. Alaunerde zurück. Die erhaltene Auflösung, welche sich völlig wie eine Eisensolution verhielt, zeigte sich bey der Prüfung auf Mangan mittelst bernsteinsauren Ammoniaks gänzlich frey von diesem Metall. Nach

Abzug der Alaunerde beträgt mithin die eigentliche Menge des ausgeschiedenen Eisenoxyds 0,088 grm.

c) Die alkalische Auflösung von (b.) wurde nun so lange mit einer Salmiakauflösung in der Wärme versetzt, als noch ein Niederschlag erfolgte. Dieser auf ein Filter gesammelte, gehörig getrocknete und hierauf geglühte Niederschlag, welcher alle Eigenschaften der reinen Alaunerde besaſs, wog 1,170 grm.

d) Die Flüssigkeit (b.), aus welcher die Alaunerde nebst dem Eisenoxyde gefällt worden war, wurde, nachdem ich sie zuvor wieder etwas angesäuert hatte, zu einem angemessenen Volumen verdunstet, und sodann kochend durch kohlensaures Natron niedergeschlagen. Der dadurch entstandene schwach bräunlich gefärbte Niederschlag wog im scharf getrockneten Zustande 1,259 grm., und nach dem Glühen, wobey er eine ganz dunkelbraune Manganfarbe annahm, 0,8825 grm. Um denselben auf einen Kalk- oder Talkerdegehalt zu untersuchen, wurde er mit diluirter Salpetersäure digerirt, die salpetersaure Flüssigkeit zur Trockenheit verraucht, und der hinterbliebene höchst unbedeutende Rückstand schwach calcinirt, damit das mit aufgenommene Manganoxyd wieder ausgeschieden und zugleich der Säureüberschuſs fortgeschaft würde. Hierauf wurde Wasser auf den Rückstand gegeben,

und der dadurch erhaltenen Auflösung sauerkleesaures Kali hinzugefügt, wodurch auch eine sehr geringe Menge sauerkleesaurer Kalk niederfiel, welcher nach dem Trocknen nur 0,0285 grm. wog. Nachgehends wurde diese Auflösung noch auf Talkerde mit kohlensaurem Ammoniak und phosphorsauremNatron geprüft, indessen entstand dadurch auch nicht die mindeste Trübung. — Eben so wenig liefs sich auch durch diese Reagentien in der von der Fällung des Mangans durch kohlensaures Natron nachgebliebenen Flüssigkeit Talkerde auffinden.

Nimmt man nun in obigen 0,0285 grm. sauerkleesaurem Kalk den Gehalt an Kalk zu 0,011 grm. an, so beträgt die Menge des erhaltenen braunen Manganoxyds 0,8715 grm. Da aber das Mangan in diesem Fossile offenbar nur als grünlich-graues Oxyd vorkommt, so ist darnach dessen Menge nur zu 0,7855 grm. anzunehmen.

Aus den dieser Analyse unterworfenen 4,104 grm. Karpholith sind demnach geschieden worden:

| | | |
|---|---|---|
| Kieselerde nach (a.) . . . . . . . | 1,4850 | grm. |
| Alaunerde nach (b.) u. (c.) . . . . | 1,1750 | — |
| Manganoxyd nach (d.) . . . . . | 0,7855 | — |
| Eisenoxyd nach (b.) . . . . . . | 0,0880 | — |
| Kalk nach (d.). . . . . . . . . . | 0,0110 | — |
| | 3,5443 | — |

Oder auf 100 Theile desselben berechnet:

| | |
|---|---|
| Kieselerde . . . . . . . . . . . | 36,1842 |
| Alaunerde . . . . . . . . . . . | 28,6306 |
| Manganoxyd . . . . . . . . . | 19,1106 |
| Eisenoxyd . . . . . . . . . . . | 2,1142 |
| Kalk . . . . . . . . . . . . . . | 0,2680 |
| | 86,3076 |

C.

Dieselbe Analyse hierauf mit 4,071 grm. Karpholith wiederholt, gab:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Kieselerde. | 1,4705 grm. | oder | 36,1213 | Procent. |
| Alaunerde | 1,1680 — | — | 28,6907 | — |
| Manganoxyd | 0,7880 — | — | 19,3566 | — |
| Eisenoxyd | 0,0980 — | — | 2,4072 | — |
| Kalk . . | 0,0120 — | — | 0,2947 | — |
| | 3,5365 — | — | 86,8705 | — |

D.

Hierauf wurden aufs neue 4,598 grm. Karpholith ebenfalls durch Glühen mit dem vierfachen Gewichte entwässertem kohlensauren Natron im Platintiegel aufgeschlossen. Dieſsmahl wurde aber die geglühte Masse nicht gleich mit Salzsäure behandelt, sondern, um auch den Fluſssäuregehalt dieses Fossils zu bestimmen, zuerst mit Wasser ausgekocht, und diese Auskochungen so lange wiederholt, bis das damit gekochte Wasser nicht die mindeste alkalische Re-

action mehr zeigte, und aus derselben auch nichts mehr auszog.

Aus dieser Auflösung wurde nun, nachdem der von dem kohlensauren Natron aufgenommene Antheil Kieselerde und Alaunerde zuvörderst durch kohlensaures Ammoniak gefällt, und die Flüssigkeit bis zu einem angemessenen Volumen verdunstet war, die Flufssäure nach der von Herrn Berzelius angegebenen Methode durch salzsauren Kalk niedergeschlagen. Hierdurch wurden an flufssaurem Kalk 0,192 grm. erhalten, welche der Bestimmung des eben genannten Chemikers zu Folge 0,0535 grm. Flufssäure entsprechen.

Der von der Auskochung der geglühten Masse mit Wasser hinterbliebene Rückstand wurde hierauf nebst der aus der wässerigen Auflösung abgeschiedenen Kieselerde und Alaunerde in Salzsäure aufgenommen, und auf die bereits angezeigte Weise weiter behandelt.

Durch diese Analyse fanden sich nun die zu derselben angewandten 4,598 grm. Karpholith zerlegt, in:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Kieselerde . | 1,6625 | grm. | oder | 36,1570 | Procent |
| Alaunerde . | 1,3190 | — | — | 28,6863 | — |
| Manganoxyd | 0,8740 | — | — | 19,0082 | — |
| Eisenoxyd | 0,1080 | — | — | 2,3488 | — |
| Kalk . . . | 0,0110 | — | — | 0,2392 | — |
| Flufssäure | 0,0535 | — | — | 1,1635 | — |
| | 4,0280 | — | — | 87,6030 | — |

## E.

Als diese Analyse hierauf blofs in Beziehung auf die Bestimmung der Flufssäure mit 5,342 grm. Karpholith wiederholt wurde, betrug die Menge des dadurch erhaltenen flufssauren Kalks 0,233 grm. Werden diese nun zu 0,065 grm. Flufssäure angenommen, so ergibt sich daraus der Gehalt dieser Säure in 100 Theilen des Karpholiths zu 1,2167.

Obgleich dieses Resultat mit dem der vorhergehenden Analyse so genau als möglich übereinstimmt, so habe ich doch Grund zu vermuthen, dafs der Gehalt der Flufssäure in diesem Fossile weit gröfser ist, als er hierdurch angegeben wird, und dafs durch das befolgte Verfahren die Menge dieser Säure nicht vollständig aus demselben ausgeschieden wird.

Denn, als ich 2,395 grm. Karpholith in einem Platinrohr, mit welchem ich zwey mit Kalkwasser angefüllte Cylinder in Verbindung gesetzt hatte, glühte, um in Erfahrung zu bringen, wie viel Flufssäure dieses Fossil beym Glühen ausgebe, und dadurch den Wassergehalt desselben bestimmen zu können, erhielt ich, ungeachtet eines dabey Statt gefundenen Verlustes, 0,061 grm. flufssauren Kalk, dem eine Spur Kieselerde beygemischt war. Es sind demnach aus dem Karpholith durch das Glühen zum mindesten 0,714 Procent Flufssäure verflüchtigt wor-

den. Und als nun hierauf der so behandelte Karpholith, welcher durch das Glühen in dem Platinrohr im Ganzen 0,270 grm. oder 11,2735 Procent verloren hatte, mit kolensaurem Natron geglüht und nachgehends nach dem erwähnten Verfahren auf Flufssäure untersucht wurde, so erhielt ich aus demselben aufs neue 0,065 grm. flufssauren Kalk, oder 0,7557 Procent Flufssäure.

Hiernach ergibt sich der Flufssäuregehalt des Karpholiths überhaupt zu 1,4697 Procent, und also schon um 0,253 Procent gröfser, als durch die letzte Analyse.

Da indessen mein Vorrath von Karpholith abermahls erschöpft ist, so habe ich hierüber keine Versuche weiter anstellen können, und mufs daher auch vor der Hand diese Sache unentschieden lassen. Jedoch glaube ich nicht zu irren, wenn ich nach dem zuletzt erhaltenen Resultate den Gehalt der Flufssäure in dem Karpholith zu 1,470 Procent annehme, und die Menge des Wassers zu Folge eben dieser Analyse, und der unter A. aufgeführten Glüheversuche, zu 10,780 Procent festsetze, denn da die Färbung des Karpholiths beym Glühen blofs superficiell ist, so kann in dieser Hinsicht auf die etwa durch stärkere Oxydation des Manganoxyds bewirkte Gewichtszunahme keine Rücksicht genommen werden.

Uebrigens ergibt sich aus diesen Versuchen zur Gnüge, dafs die Flufsseure wirklich einen

Bestandtheil des Karpholiths ausmacht, und nicht als flufssaurer Kalk demselben blofs zufällig beygemengt ist. Denn, wenn man auch, was wahrscheinlich ist, den Kalk, welcher nach den obigen Analysen in diesem Fossil vorkommt, als flufssauren Kalk darin annehmen will, so entspricht dessen Menge doch keinesweges dem aufgefundenen Gehalte der Flufssäure, und es bleibt also kein Zweifel übrig, dafs diese Säure noch mit einer andern Substanz in diesem Mineralkörper verbunden ist. An was für eine Substanz aber die Flufsäure darin gebunden vorkommt, läfst sich diesen Versuchen nach nicht entscheiden, und wird sich auch erst bey einer genauern Bestimmung des Flufssäuregehalts desselben ausmachen lassen, daher ich mich auch aller Vermuthungen darüber enthalte. Und so lange dieses nicht entschieden seyn wird, läfst sich auch bey dem Mangel deutlich auskrystallisirter Exemplare dieses Fossils eben so wenig über die Stelle, welche dasselbe in dem System einnehmen soll, etwas mit Sicherheit festsetzen. Die ihm übrigens von Werner unter der Sipschaft des Strahlsteins angewiesene Stelle, kann er aber auf keine Weise behalten.

F.

Zuletzt ist der Karpholith von mir noch auf einen Alkaligehalt untersucht, und zu dem Ende 6,055 grm. desselben, welche jedoch nicht ganz

rein waren, sondern eine geringe Menge Quarz und Flufsspath eingemengt enthielten, mittelst kohlensauren Baryts zerlegt worden.

Hierdurch sind auch 0,020 grm. schwefelsaures Kali daraus erhalten, wonach der Gehalt des Kali im Karpholith 0,1783 Procent betragen würde. Diese Menge ist indessen so gering, dafs es zweifelhaft bleibt, ob sie wirklich aus diesem Fossile selbst ausgeschieden worden ist, oder ob sie nicht vielmehr von etwas beygemischtem Feldspath, oder auch wohl gar von den Glasgefäfsen herrührt. Ich trage daher auch Bedenken dieselbe als einen Bestandtheil dieses Mineralkörpers mit aufzunehmen.

Nach einem Mittel-Resultat aus diesen verschiedenen mit dem Karpholith von Schlackenwalde in Böhmen vorgenommenen Untersuchungen, ist derselbe folglich in 100 Theilen zusammengesetzt, aus:

| | |
|---|---|
| Kieselerde | 36,154 |
| Alaunerde | 28,669 |
| Manganoxd | 19,160 |
| Eisenoxyd | 2,290 |
| Kalk | 0,271 |
| Flufssäure | 1,470 |
| Wasser | 10,780 |
| | 98,794 |

# XXIX.

## Untersuchung des Spodumens von Utö in Schweden.

Der Wunsch das von Herrn Arfwedson im Petalit und Spodumen entdeckte neue Alkali durch eigene Versuche kennen zu lernen, veranlaſste mich zu dessen Darstellung ein Fossil anzuwenden, welches vom Herrn Land-Cammerrath Hardt in Bamberg für Tyroler Spodumen an einen hiesigen Mineralienhändler geschickt worden war, und welches auch nach der Versicherung mehrerer Mineralogen, derselbe Spodumen seyn sollte, wovon die Herren Leonhard und Vogel der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu München eine Beschreibung

und Analyse mitgetheilt haben *), und in dem auch späterhin von dem eben genannten Chemiker das Lithion bereits gefunden worden ist **). Indessen erhielt ich sowohl bey der Aufschliefsung dieses Fossils mit kohlensaurem Baryt, als auch mit salpetersaurem Baryt aus demselben nur ein Gemisch von schwefelsaurem Kali und schwefelsaurem Natron ***). Und als ich nachgehends auch in einem Petalit von Utö, welchen ich der Gefälligkeit des Herrn Professor Schwarz zu Stockholm zu verdanken habe, fast allein nur Natron fand, und sich gewöhnlich etwas Kalk, der in beyden Fossilien enthalten war, bey den ersten Fällungen entzieht, und dann bey den Kali- und Natronsalzen mit zurückbleibt, und deren Eigenschaften in etwas modificirt, so fing ich schon an der Existenz des Lithions an zu zwei-

*) Mineralogisch-chemische Untersuchungen des Triphan's und Tantalit's von Leonhard und Vogel. München, 1818.

**) Schweiggers Journal für Chemie und Phys. B. 21. S. 347.

***) Bey einer genauern mit diesem Fossile späterhin vorgenommenen Analyse habe ich mich überzeugt, dafs dasselbe in seiner Mischung vom Spodumen durchaus verschieden ist, und weit mehr mit der des Zoisits übereinkommt, obgleich es in seinen physischen Eigenschaften davon abweicht.

feln. Weil indessen Herr Arfwedson in seiner Analyse des Petalits ausdrücklich erwähnt *), daſs der von ihm untersuchte Petalit mit dem, welchen d'Andrada zuerst unter diesem Namen beschrieben habe, nicht ganz übereinkomme, und es mir aus der von d'Andrada davon gegebenen Notiz **) nicht ganz unwahrscheinlich wurde, daſs das vom Herrn Prof. Schwarz erhaltene und von mir zu diesen Versuchen benutzte Fossil, der eigentliche Petalit d'Andrada's sey, so wiederholte ich jetzt diese Versuche mit dem echten Spodumen von Utó, wovon ich glücklicherweiſe ein kleines Exemplar besaſs, und hatte nun die Freude, das vom Herrn Arfwedson darin aufgefundene neue Alkali daraus zu erhalten, und mich von der Richtigkeit dieser interessanten Entdeckung völlig zu überzeugen.

Diese Untersuchung über das Lithion gab nun auch die Veranlassung zu der nachstehenden Analyse des Utóner Spodumens.

A.

Durch Glühen erlitt dieser Spodumen nur einen sehr geringen Gewichtsverlust, welcher nach einem Mittel aus zwey Versuchen, wobey derselbe jedesmahl bis zum völligen Zerfallen geglüht worden war, nur 0,775 Procent betrug.

*) Shweiggers Journal für Chemie u. Phys. B. 22. S. 94.

**) Scherers allg. Journ. d. Chem. B. 4. S. 36.

Es verloren nämlich bey dem ersten Versuche 2,395 grm. Spodumen 0,021 grm. oder 0,877 Procent, und bey dem zweyten Versuche 2,3755 grm. desselben 0,016 grm. oder 0,673 Procent am Gewichte.

Desto gröſser und auffallender war aber hingegen die Veränderung, welche durch das Glühen in dem Aggregatzustande dieses Fossils bewirkt wurde, indem dasselbe sich nicht nur dadurch mürbe brannte, so daſs es sich nun ohne Schwierigkeit zerkleinern lieſs, sondern gänzlich zu einem licht bräunlich rothen Pulver zerfiel, und dabey sein Volumen mehr als verfünffachte. Dieses Zerfallen des Spodumens beym Glühen, worauf auch der von d'Andrada demselben ertheilte Name hindeutet, und wodurch sich derselbe auch besonders von den ihm verwandten Fossilien auszuzeichnen scheint, fand indessen nicht anders Statt, als wenn derselbe einer starken Rothglühehitze ausgesetzt wurde. Beym schwachen Rothglühen brannte sich dieser Mineralkörper bloſs mürbe, und bekam nur einige Risse, ohne seine Gestalt dabey im mindesten zu verändern.

Ob diese durch das Glühen in dem Aggregatzustande dieses Fossils hervorgebrachten Veränderungen bloſs von dem Verluste eines geringen Wassergehalts abhängig sind, oder ob sie vielleicht von der Verflüchtigung einer andern noch darin vorkommenden flüchtigen Substanz herrühren, ist mir aus Mangel an einer dazu

erforderlichen Menge dieses Fossils nicht möglich gewesen weiter auszumitteln. Dasselbe verdient aber doch näher erforscht zu werden.

B.

a) 2,205 grm. desselben Spodumens wurden, nachdem sie zuvor, um sie leichter zerreiben zu können, geglüht worden waren, mit der vierfachen Menge entwässertem kohlensauren Natron in einem Platintiegel eine halbe Stunde lang mäſsig geglüht. Die dadurch zum Fluſs gekommene Masse war nur ganz schwach bläulich grau gefärbt, und löste sich, nachdem sie mit Wasser aufgeweicht worden war, ohne einen Rückstand in Salzsäure auf.

Durch Verrauchen dieser Auflösung und Digeriren der trockenen Salzmasse mit diluirter Salzsäure wurden aus derselben an Kieselerde 1,513 grm. ausgeschieden, welche geglüht 1,3955 grm. wogen, und sich in diesem Zustande mit Leichtigkeit in kohlensaurem Natron vollkommen auflösten.

b) Hierauf wurde die Alaunerde aus der rückständigen Auflösung durch kohlensaures Natron gefällt, und dieselbe noch feucht mit ätzender Kalilauge behandelt, worin sie sich auch bis auf eine sehr geringe Menge Eisenoxydhydrat schon ohne alle Unterstützung der Wärme auflöste. Aus dieser alkalischen Auflösung aufs neue durch salzsaures Ammoniak kochend nie-

dergeschlagen, betrug ihr Gewicht im scharf getrockneten Zustande 0,815 grm., und nachdem sie geglüht worden war 0,631 grm. Dieselbe löste sich in Schwefelsäure völlig auf, schoſs auf Zusatz von schwefelsaurem Ammoniak gänzlich zu Alaun an, und wurde, nachdem sie durch kohlensaures Ammoniak gefällt worden war, durch ein Uebermaſs dieses Salzes nicht wieder aufgenommen.

c) Der bey der Behandlung der Alaunerde mit Kalilauge unaufgelöst gebliebene dem Ansehen nach bloſs in Eisenoxydhydrat bestehende Rückstand wog nach dem Glühen 0,0245 grm. Um zu sehen, ob derselbe auſser Eisenoxyd noch andere Substanzen enthalte, wurde er in diluirter Salzsäure aufgelöst. Diese nahm ihn auch sehr leicht mit Hinterlassung von 0,0035 grm. Alaunerde auf. Aus dieser Auflösung wurde nun das Eisen durch bernsteinsaures Ammoniak wieder gefällt, und dann der rückständigen Flüssigkeit sauerkleesaures Kali zugesetzt. Hierdurch entstand auch eine Trübung in der Flüssigkeit, und nach Verlauf einiger Stunden setzte sich auch ein sehr geringer weiſser Niederschlag daraus ab, der aber beym Glühen sich braun färbte, und bey fernerer Prüfung sich ganz wie Manganoxyd verhielt. Die Menge des dadurch von dem Eisen getrennten Manganoxyd mochte indessen höchstens 0,0015 grm. am Gewichte betragen, so daſs

an Eisenoxyd nur 0,0195 grm. aus dem Spodumen erhalten worden sind, welche als schwarzes Eisenoxyd darin angenommen 0,0175 grm. gleich sind.

d.) Die in (b.) von der Fällung der Alaunerde und des Eisenoxyds hinterbliebene Flüssigkeit wurde hierauf zuerst mit sauerkleesaurem Kali auf Kalk geprüft. Da sie sich indessen auch nach Verlauf einer Viertelstunde noch ganz ungetrübt erhielt, so wurde sie nun kochend mit kohlensaurem Natron versetzt. Hierdurch schied sich auch ein geringer bräunlich weiſs gefärbter Niederschlag aus, welcher scharf getrocknet 0,005 grm. wog, und in kohlensaurem Manganoxyd bestand, wodurch also die Menge des darin enthaltenen Manganoxyds zu 0,003 grm angenommen werden kann. Nach Abscheidung dieses Niederschlag wurde die Flüssigkeit noch auf Talkerde mittelst kohlensauren Ammoniaks, und phosphorsauren Natrons untersucht, indessen zeigte sich darin keine Spur derselben.

Aus obigen 2,205 grm. Spodumen sind demnach geschieden worden:

| | |
|---|---|
| Kieselerde nach (a.) . . . . . . . | 1,3955 grm. |
| Alaunerde nach (b.) u. (c.) . . . . | 0,6345 — |
| Schwarzes Eisenoxyd nach (c.) . | 0,0175 — |
| Manganoxyd nach (c.) u. (d.) . . | 0,0045 — |
| | 2,0520 — |

Oder aus 100 Theilen dieses Fossils:

| | |
|---|---|
| Kieselerde | 63,2880 |
| Alaunerde | 28,7755 |
| Schwarzes Eisenoxyd | 0,7937 |
| Manganoxyd | 0,2040 |
| | 93,0612 |

C.

a) Um jetzt auch den Gehalt dieses Spodumens an Lithion zu bestimmen, wurden 2,355 grm. desselben mit der vierfachen Menge kohlensaurem Baryt eine halbe Stunde lang im Platintiegel geglüht, und die geglühte nur lose zusammengebackene Masse in Salzsäure aufgelöst, und aus dieser Auflösung die Kieselerde auf die bekannte Weise geschieden. Nachdem diese auf ihre Menge und Reinheit untersucht war, und sich dadurch die vollständige Aufschliefsung des Spodumens durch den kohlensauren Baryt ergeben hatte, wurde der Baryt aus der hinterbliebenen Flüssigkeit durch schwefelsaures Ammoniak fortgeschaft, und dann die Alaunerde nebst dem Eisen- und Manganoxyde durch Ammoniak niedergeschlagen, worauf die hiervon befreyte Flüssigkeit zur Trockenheit verraucht, und aus der trockenen Salzmasse durch Erhitzen derselben in einem Platintiegel die Ammoniaksalze verflüchtigt wurden. Das zurückgebliebene schwefelsaure Lithion wurde nun noch durch Auflösen in Was-

ser und Versetzen dieser Auflösung mit sauerkleesaurem Ammoniak, dem etwas ätzendes Ammoniak zugesetzt war, von einem geringen Rückhalte von Manganoxyd gereinigt *), darauf noch mit etwas schwefelsaurem Ammoniak versetzt, und hierauf wieder zur Trockenheit verraucht und geglüht. Hierdurch wurden 0,430 grm. geschmolzenes schwefelsaures Lithion erhalten. In diesen beträgt nun der Gehalt an Lithion nach den gleich anzuführenden Versuchen 0,1325 grm. Hiernach sind also in dem Utöner Spodumen 5,6263 Procent Lithion enthalten.

b) Die aus dem Spodumen geschiedenen 0,430 grm. geschmolzenes schwefelsaures Lithion wurden in Wasser aufgelöst, und diese Auflösung einer spontanen Verdunstung unterworfen. Schon nach Verlauf von 24 Stunden fingen einzelne Krystalle an sich darin zu zeigen, die sich den darauf folgenden Tag mehrten, und nach Verlauf von drey Tagen war alles Salz auskrystallisirt und in sehr regelmäſsigen Krystallen angeschossen. Diese Krystalle bildeten kleine sechsseitige Prismen mit Zuschärfungen, die denen des Glaubersalzes sehr ähnlich waren. Dieselben waren vollkommen

*) Da ich zugleich Kalk darin vermuthete, so wurde deſswegen dieser Salzauflösung noch sauerkleesaures Ammoniak zugesetzt.

durchsichtig und verwitterten an der Luft und selbst an der Sonne nicht im mindesten. Beym Erhitzen zerfielen sie, kamen aber erst bey anfangender Rothglühehitze in Fluſs.

0,198 grm. völlig ausgetrocknetes krystallisirtes schwefelsaures Lithion, die in einem auf einer sehr empfindlichen Waage gewogenen Platintiegel, der in einen andern Platintiegel eingeschlossen war, bis zum Schmelzen geglüht wurden, verloren 0,02575 grm. am Gewichte. Mithin besteht das krystallisirte neutrale schwefelsaure Lithion aus:

| | |
|---|---|
| Schwefelsaurem Lithion . . . . . . . . | 87,0 |
| Wasser . . . . . . . . . . . . . . . . | 13,0 |
| | 100,0 |

Und 0,3725 grm. geschmolzenes schwefelsaures Lithion gaben mit esssigsaurem Baryt zerlegt 0,758 grm. geglühten schwefelsauren Baryt. Wird nun in dem schwefelsauren Baryt der Schwefelsäuregehalt zu 34,0 Procent angenommen, so sind in 0,3725 grm. geschmolzenem schwefelsauren Lithion 0,2577 grm. Schwefelsäure enthalten, und 100 Theile wasserfreyes neutrales schwefelsaures Lithion bestehen, aus:

| | |
|---|---|
| Lithion . . . . . . . . . . . . . . | 30,819 |
| Schwefelsäure . . . . . . . . . . . | 69,181 |
| | 100,000 |

c) Das durch die Zersetzung des schwefelsauren Lithions mittelst essigsauren Baryts erhaltene essigsaure Lithion wurde in einem Platintiegel verraucht, und das trockene Salz bis zur völligen Zerstörung der Essigsäure geglüht.

Das zurückgebliebene kohlensaure Lithion löste sich im Wässer sehr schwierig auf. Die Auflösung reagirte stark alkalisch, und setzte beym Verrauchen das kohlensaure Lithion in Gestalt krystallinischer Körner ab. Dieses in einem Platintiegel erhitzt schmolz ungemein leicht, und gestand beym Erhalten zu einer sternförmig strahlig krystallinischen Masse. Auch fand sich der Platintiegel dadurch etwas angelaufen.

Durch Neutralisation des kohlensauren Lithion mit Salzsäure erhielt ich ein bey starker Sonnenhitze in Würfeln anschieſsendes Salz, welches aber im Schatten bald wieder zerfloſs. Dasselbe zeigte sich ausnehmend leichtflüssig, und zerfloſs in diesem geschmolzenen Zustande an der Luft noch schneller als salzsaurer Kalk.

Die Auflösungen des schwefelsauren und salzsauren Lithions wurden durch Weinsteinsäure und Platinsolution nicht gefällt, wenn indessen zu einer sehr concentrirten Auflösung eines Lithionsalzes Platinsolution hinzugesetzt wurde, und man die Auflösung sich selbst überlieſs, so setzten sich aus derselben ähnliche octaëdrische Krystalle ab, wie solche

durch die Platinsolution in Kalisalzen entstehen. Und einigemahl, wo ich höchst concentrite Auflösungen des schwefelsauren Lithions mit sehr concentrirter Platinsolution vermischte, sah ich sogleich einen solchen krystallinischen Niederschlag sich bilden.

Diese Versuche stimmen ganz mit den Erfahrungen der Herren Arfwedson, Vauquelin, Vogel und C. G. Gmelin überein, und lassen mithin auch über das Vorkommen einer eigenthümlichen alkalischen Substanz in dem Utöner Spodumen keinen Zweifel übrig.

## D.

Nach dieser mit dem Spodumen von Utö in Schweden vorgenommenen Zergliederung sind mithin in 100 Theilen desselben enthalten:

| | |
|---|---|
| Kieselerde | 63,288 |
| Alaunerde | 28,776 |
| Lithion | 5,626 |
| Schwarzes Eisenoxyd | 0,794 |
| Manganoxyd | 0,204 |
| Wasser, oder Verlust durchs Glühen | 0,775 |
| | 99,463 |

# XXX.

## Untersuchung des Eudialyts von Kangerdluarsuk in Grönland *).

Dieses Fossil befand sich mit unter der schon mehrmahls erwähnten mir von Herrn Professor Giesecke in Dublin zur chemischen Untersuchung gefälligst übersandten Sammlung Grönländischer Mineralien, und war in dem dabey befindlichen Verzeichnifse als ein dem Granat ähnliches Fossil aufgeführt, welches sich dadurch auszeichne, dafs es in Salpetersäure sehr bald die Farbe verliere, graulich weifs werde, und in eine flockige gallertartige Substanz zerfalle.

*) In der Versammlung der Königlichen Societät der Wissenschaften am 13. November 1819 vorgelesen; Gött. Gel. Anz. Jahrg. 1819. S. 1998.

Diese Eigenschaft liefs mich gleich vermuthen, dafs dieses Fossil, ungeachtet es im Aeufsern mit dem Grönländischen schaligen Pyrop sehr viel Aehnlichkeit besafs, in seiner Mischung doch sehr bedeutend davon verschieden sey, und aller Wahrscheinlichkeit nach ein Mineralkörper eigenthümlicher Art seyn möchte. Dasselbe war daher auch eins mit der ersten Fossilien von dieder Sammlung, welches ich einer chemischen Untersuchung unterwarf, und diese bestätigte auch auf das vollkommenste die eben geäufserte Vermuthung.

Es ergab sich nämlich aus derselben, dafs in diesem Fossile nicht nur ein sehr grofser Natrongehalt vorkomme, welches Alkali bekanntlich in den granatartigen Fossilien nicht angetroffen wird, sondern dafs dasselbe auch eine nicht unbedeutende Menge Zirconerde enthalte. Eine Substanz, welche seit ihrer Entdeckung durch den verewigten Klaproth im Zircon und dessen Abänderungen bis jetzt noch in keinem andern Fossile mit Bestimmtheit aufgefunden worden ist, und defswegen der Entdeckung dieses Mineralkörpers ein um so gröfseres Interesse gibt.

Da diesen Resultaten der Analyse zu Folge es wohl keinem Zweifel unterworfen seyn kann, dafs dieses Fossil ein bisher unbekanntes eigenthümliches Mineral ist, so habe ich auch kein Bedenken getragen, es als solches aufzuführen,

und da sich dasselbe ferner sowohl vom Pyrop, als auch von allen übrigen bekannten granatartigen Fossilien insbesondere durch die Eigenschaft unterscheidet, daſs es mit Säuren so leicht gelatinirt, selbst wenn es zuvor geglüht worden ist, und sich vollständig durch dieselben aufschlieſsen läſst, so hat mich solches veranlaſst, demselben den Namen Eudialyt beyzulegen.

## I.

### Mineralogische Beschreibung des Eudialyts.

Dieses Fossil kommt zu Kangerdluarsuk auf der Westküste von Grönland in demselben Lager vor, worin auch der Sodalit angetroffen wird, und ist auch häufigst mit demselben und einer breitblättrigen Hornblende gemengt.

Es findet sich theils derb, theils krystallisirt in Rhomboïdal-Dodecaëdern mit abgestumpften Ecken.

Sein Gefüge ist unvollkommen blättrig körnig und zuweilen schalig abgesondert, und der Bruch unvollkommen muschlig schwach splittrig.

Dasselbe besitzt nur eine mittelmäſsige Härte. Es ritzt zwar Glas, wird aber vom Pyrop sehr stark geritzt. Auch ist es leicht zu zerreiben, und gibt ein blaſs roth gefärbtes Pulver.

Es ist wenig glänzend, und sein Glanz hält das Mittel zwischen Glas- und Fettglanz.

Seine Farbe ist theils blafs-rosenroth, theils aber verläuft sie sich auch in das Hyacinthrothe.

An den Kannten und in kleinen Stücken ist es stark durchscheinend.

Das specifische Gewicht desselben ist bey 18° C. Temperatur und $0^{m}.7497$ Barometerstand = 2,90355. Also bedeutend geringer als das der granatartigen Fossilien.

## II.

### Chemische Analyse des Eudialyts.

#### A.

a) Vor dem Löthrohre kam der Eudialyt augenblicklich in Flufs, und schmolz zu einer blafs grün gefärbten Glasperle, ohne dabey die Flamme im mindesten zu färben.

b) Eben dasselbe Verhalten zeigte dieses Fossil auch, wenn es in sehr kleinen Fragmenten in die Flamme einer Spirituslampe gehalten wurde.

c) Vor der Marcet'schen Lampe schmolz es in ziemlich grofsen Stücken, unter starkem Aufschäumen zu einer vorzüglich schön smaragdgrün gefärbten Glasperle, wobey die Flamme ebenfalls durchaus ungefärbt blieb.

Diese außerordentliche Leichtflüssigkeit zeichnet den Eudialyt sehr aus, und derselbe läſst sich dadurch von dem Pyrop und andern Granatarten leicht unterscheiden.

B.

a) Wurde dieses Fossil hingegen in einem Platintiegel erhitzt, und derselbe auch bis zum starken Rothglühen gebracht, so kam es weder in Fluſs, noch erlitt sonst eine merkbare Veränderung in seinem Aggregatzustande und seinen übrigen physischen Eigenschaften. Indessen wurde doch sein Gewicht dabey etwas vermindert, indem sich etwas Wasser aus demselben verflüchtigte.

b) Um die Gröſse dieses Gewichtsverlustes zu bestimmen, wurden 5,719 grm. Eudialyt eine Viertelstunde lang im starken Rothglühen erhalten. Hierdurch verloren sie 0,103 grm. am Gewichte, welches mithin auf 100 Theile dieses Fossils 1,801 beträgt.

C.

Mit Säuren übergossen entfärbte sich der Eudialyt sehr schnell, und gelatinirte nachgehends darin, ohne dazu die Unterstützung der Wärme zu bedürfen, eben so leicht und vollständig als Mesotyp und Apophyllit. Selbst durch

Glühen ging diese Eigenschaft bey ihm nicht verloren, nur erforderten die geglühten Stückchen zum vollständigen Gelatiniren die Mitwirkung einer schwachen Digestionswärme.

Durch diese leichte Aufschliefsbarkeit in Säuren unterscheidet sich dieses Fossil sehr wesentlich von den granatartigen Fossilien, und ich habe daher auch, wie schon erwähnt, von derselben Anlafs zu seiner Benennung genommen.

D.

Um jetzt dieses Fossil ferner auf seine Mischung zu untersuchen, wurden

a) 3,166 grm. desselben mit mäfsig starker Salzsäure übergossen, und damit so lange in Digestion erhalten, bis sie völlig aufgeschlossen zu seyn schienen, worauf sie bey gelinder Wärme zur Trockenheit verraucht, und sodann von neuem mit verdünnter Salzsäure diegerirt wurden.

Die hierdurch aus dem Steinpulver geschiedene Kieselerde wog scharf getrocknet 1,824 grm., und geglüht 1,722 grm. Dieselbe löste sich in ätzender Kalilauge vollkommen auf.

b) In der salzsauren Auflösung von (a.), welche eine schwache eisengelbe Farbe hatte, wurde nun, nachdem sie zuvörderst mit Wasser hinreichend verdünnt worden war, eine Auflösung des basisch-kohlensauren Natrons so lange hinzugesetzt, bis sie völlig neutral reagirte.

Sobald der dadurch entstandene blaſs rothbraune Niederschlag sich gehörig abgesetzt hatte, wurde derselbe durch Filtration geschieden, und noch feucht mit ätzender Kalilauge digerirt. Hierdurch schien derselbe indessen nicht verändert zu werden, und die damit gekochte Kalilauge wurde, nachdem sie wieder davon getrennt worden war, auch durch salzsaures Ammoniak nicht im mindesten getrübt.

Da dieses Verhalten des Niederschlags mich muthmaſsen lieſs, daſs neben dem Eisenoxyde in demselben vielleicht Ceriumoxyd, Yttererde oder Zirconerde enthalten sey, so löste ich einige Gramm dieses Fossils besonders in Salzsäure auf, neutralisirte die Auflösung mit kohlensaurem Natron, und unterwarf nun den dadurch entstandenen Niederschlag folgenden Versuchen:

1) Ein Theil desselben wurde noch feucht mit Sauerkleesäure übergossen. Hierin löste er sich bis auf eine ganz leichte Trübung nach vollständig auf, und aus der Auflösung schlug sich durch Ruhe sauerkleesaures Eisen nieder.

2) Ein anderer Theil desselben wurde wieder in Salzsäure aufgelöst. Diese Auflösung wurde durch schwefel-wasserstoffsaures Ammoniak vollständig gefällt, und gab damit einen schwarzen mit weiſs untermischten Niederschlag. Deſsgleichen wurde sie auch

durch schwefelsaures Kali weiſs niedergeschlagen. Und als sie durch Verrauchen concentrirt wurde, krystallisirte daraus beym Erkalten ein weiſs gefärbtes Salz in feinen seidenglänzenden Nadeln, das an der Luft beständig war, sich im Wasser leicht auflöste, und damit eine farbelose Auflösung gab. Diese wurde durch Kochen nicht getrübt. Die ätzenden und kohlensauren Alkalien verursachten darin weiſse Niederschläge von welchen sich nur der mit kohlensaurem Ammoniak durch ein Uebermaſs desselben wieder auflöste, jedoch von selbst sehr bald wieder daraus niederfiel. Schwefel-wasserstoffsaures Ammoniak brachte in dieser Auflösung einen weiſsen Niederschlag zuwege, und schwefelsaures Kali fällte sie fast augenblicklich.

3) Eine dritte Portion desselben wurde sehr stark geglüht, und dann mit concentrirter Salzsäure digerirt. Hierbey hinterblieb ein weiſs gefärbter Rückstand, auf welchen die Salzsäure keine Einwirkung mehr zeigte. Wurde derselbe aber mit kohlensaurem Natron geglüht, die geglühte Masse gehörig ausgelaugt, und dann der Ruckstand mit Salzsäure behandelt, so löste er sich in derselben leicht auf, und schoſs beym Verdunsten zu einem, dem vorigen völlig ähnlichen, nadelförmigen Salze an.

Aus diesen Versuchen ergibt sich mithin zur Genüge, daſs die in dem obigen Niederschlage zugleich mit dem Eisenoxyde vorkommende Substanz Zirconerde ist.

Um die Zirconerde nun von dem Eisenoxyde zu scheiden, wurde der gedachte Niederschlag sehr stark geglüht, und, nachdem er gewogen worden war, so lange mit Salzsäure digerirt, bis diese sich nicht merkbar mehr gelb färbte, und die hinterbliebene Zirconerde fast ungefärbt erschien. Diese wurde sodann geglüht und gewogen, und nach dem Gewichte derselben die Menge des Eisenoxyds berechnet. Hierdurch wurden aus demselben 0,358 grm. Zirconerde und 0,2125 grm. Eisenoxyd erhalten.

Obgleich diese Scheidungsmethode nicht ganz genau ist, indem die Zirconerde hierbey stets etwas Eisenoxyd zurückhält, und sich auch ein geringer Theil derselben mit dem Eisenoxyde auflöst, so habe ich doch derselben den Vorzug gegeben, weil die übrigen zur Scheidung dieser Substanzen in Vorschlag gebrachten Methoden mir ein weit weniger befriedigendes Resultat gaben, und andere Wege, welche ich dazu versuchte einzuschlagen, mir gleichfalls keine Genüge leisteten.

c) Die Flüssigkeit aus welcher die Zirconerde nebst dem Eisenoxyde gefällt war, wurde hierauf kochend durch kohlensaures Natron niedergeschlagen, und der Niederschlag, welcher

sich schnell absetzte und sich während dem Fällen etwas bräunlich färbte, eine halbe Stunde lang stark geglüht. Durch das Glühen war derselbe völlig braun geworden, und wog jetzt 0,354 grm.

Diluirte Salpetersäure löste ihn leicht und ohne alles Aufbrausen mit Zurücklassung von 0,046 grm. braunem Manganoxyd auf. Die salpetersaure Auflösung wurde beym Neutralisiren mit Ammoniak nicht gefällt. Schwefel-wasserstoffsaures Ammoniak schlug indessen noch etwas Mangan daraus nieder, welches nach dem Ausglühen 0,007 grm. braunes Manganoxyd gab. Im übrigen verhielt sich aber dieselbe bey weiterer Prüfung durchaus wie eine reine Kalksolution.

Die Menge des aus der Flüssigkeit ausgeschiedenen Kalks beträgt mithin 0,301 grm. Das zurückgebliebene braune Manganoxyd löste sich in Salzsäure ohne Rückstand auf. Die salzsaure Auflösung wurde durch Galläpfelauszug kaum merkbar geschwärzt, und gab mit Blutlaugensalz einen fast rein weißsen Niederschlag.

Da indessen in dem Eudialyt das Mangan wohl nur als grünlich-graues Oxyd enthalten ist, so ist dessen Menge hiernach zu 0,048 grm. anzunehmen.

Aus dem 3,166 grm. Eudialyt, welche zu

dieser Untersuchung gedient haben, sind dem zu Folge geschieden worden:

| | |
|---|---|
| Kieselerde nach (a.) . . . . . . . | 1,722 grm. |
| Zirconerde nach (b.) . . . . . . . | 0,358 — |
| Kalk nach (c.) . . . . . . . . . . | 0,301 — |
| Eisenoxyd nach (b.) . . . . . . . | 0,212 — |
| Manganoxyd nach (c.) . . . . . . | 0,048 — |
| | 2,641 — |

Es sind also hiernach in 100 Theilen des Eudialyts enthalten:

| | |
|---|---|
| Kieselerde . . . . . . . . . . . . . | 54,3904 |
| Zirconerde . . . . . . . . . . . . . | 11,3076 |
| Kalk . . . . . . . . . . . . . . . . | 9,5072 |
| Eisenoxyd . . . . . . . . . . . . . | 6,7119 |
| Manganoxyd . . . . . . . . . . . . | 1,5161 |
| | 83,4332 |

## E.

Da es nach dem bedeutenden Gewichtsverluste, welcher bey der vorhergehenden Analyse Statt gefunden hat, höchst wahrscheinlich wurde, daſs in dem Eudialyt auch zugleich noch ein Alkali enthalten sey, so wurde die Analyse desselben mit 5,185 grm. wiederholt, und dabey nachstehendes Verfahren angewandt.

a) Die 5,185 grm. Eudialyt wurden ebenfalls wieder mittelst Salzsäure aufgeschlossen, und die Kieselerde daraus auf eben die Weise wie

in (D. a.) ausgeschieden. Diese wog, nachdem sie geglüht war, 2,798 grm. Beym Auflösen in ätzendem Kali hinterließs sie indessen einen Rückstand von 0,179 grm. Da dieser eine röthliche Farbe hatte, und ganz das Ansehen von unaufgeschlossenem Steinpulver besaſs, so wurde er von neuem mit Salzsäure behandelt, welche ihn auch bis auf 0,102 grm. aufnahm. Diese lösten sich jetzt ebenfalls vollständig in ätzendem Kali auf. Die Menge der gewonnenen reinen Kieselerde beträgt demnach 2,721 grm.

b) Die von der Kieselerde getrennte Flüssigkeit wurde mit Ammoniak möglichst neutralisirt, und darauf mit bernsteinsaurem Ammoniak gefällt. Der dadurch entstandene Niederschlag wurde sodann in einem Platintiegel beym Zutritt der Luft bis zur völligen Röthe calcinirt und nachher noch zehn Minuten stark geglüht. Derselbe wog jetzt 0,9205 grm. Mit Salzsäure digerirt hinterließs er 0,565 grm. Zirconerde, wonach folglich die Menge des in dem Niederschlage enthaltenen Eisenoxyds 0,3555 grm. ausmacht.

c) Nach Entfernung der Zirconerde und des Eisenoxyds wurde die Flüssigkeit zur Fällung des Mangans mit schwefel-wasserstoffsaurem Ammoniak versetzt, und der dadurch bewirkte Niederschlag in Salpetersäure wieder aufgelöst,

und aus dieser Auflösung nachher aufs neue durch kohlensaures Natron in der Wärme gefällt. Das gefällte kohlensaure Manganoxyd wog 0,196 grm., und gab geglüht 0,140 grm. braunes Manganoxyd, welche 0,126 grm. grünlich-grauem Manganoxyde gleich sind.

d) Hierauf wurde der Kalk durch sauerkleesaures Ammoniak niedergeschlagen, und der dadurch gefällte sauerkleesaure Kalk, welcher scharf getrocknet 1,243 grm. wog, so lange geglüht, bis der Kalk vollkommen ätzend wurde. Der so erhaltene ätzende Kalk wog 0,490 grm. Beym Auflösen desselben in Salpetersaure schieden sich indessen noch einige Flocken braunes Manganoxyd aus, deren Menge 0,006 grm. betrug, so daſs also an Kalk nur 0,484 grm. gewonnen sind.

e) Die jetzt nachgebliebene Flüssigkeit wurde nun zur Trockenheit vorraucht, und das zurückgebliebene Salz zur Zersetzung und Verflüchtigung der Ammoniaksalze in einem Platintiegel erhitzt und dann geglüht. Hierbey hinterblieb ein nicht unbedeutender Salzrückstand, dessen Gewicht 1,463 grm. betrug. Derselbe wurde in Wasser aufgelöst, wobey etwas Platin zurückblieb, und die Auflösung mit sauerkleesaurem Ammoniak versetzt, wodurch noch 0,099 grm. sauerkleesaurer Kalk niederfielen. Diese geglüht und dann in diluirter Salpetersäure aufgenommen, hinter-

liefsen 0,004 grm. braunes Manganoxyd. Mithin kann die Menge des Kalks, in diesem Niederschlage zu 0,035 grm. angenommen werden.

f) Hierauf wurde die Salzauflösung wieder zur Trockenheit verraucht, und das hinterbliebene Salz aufs neue geglüht und geschmolzen. Dasselbe wog jetzt nur 1,360 grm., und hinterliefs beym Wiederauflösen im Wasser einen Rückstand von 0,005 grm. kohlensaurem Kalk. Beym Verdunsten dieser Auflösung an der Luft schofs dieselbe gänzlich in Würfeln an, welche in allen ihren Eigenschaften mit dem Kochsalze übereinkamen. Nimmt man also in dem Kochsalze den Natrongehalt zu 53,5 Procent an, so beträgt dessen Menge in den erhaltenen 1,355 grm. Kochsalz 0,725 grm.

Da es indessen nicht unwahrscheinlich war, dafs sich durch das zur Fällung des Mangans angewandte schwefel-wasserstoffsaure Ammóniak etwas schwefelsaures Natron mit erzeugt hatte, so wurde das gewonnene Salz wieder aufgelöst, und der Auflösung salzsaurer Baryt hinzugefügt. Hierdurch wurden auch 0,038 grm. schwefelsaurer Baryt daraus gefällt. Werden für diese nun 0,023 grm. geschmolzenes schwefelsaures Natron berechnet, und die Menge des darin enthaltenen Natrons zu 0,010 grm. angenommen, so sind in obigen 1,355 grm. Salz nur 1,332 grm. Kochsalz, und hierin folg-

lich nur 0,7125 grm. Natron enthalten, so daſs also der wirkliche Gehalt an Natron in den 1,355 grm. Salz zusammen nur 0,7225 grm. ausmacht.

Durch diese Analyse sind mithin aus den dazu angewandten 5,185 grm. Eudialyt erhalten worden:

| | | |
|---|---|---|
| Kieselerde nach (a.) | | 2,7210 grm. |
| Zirconerde nach (b.) | | 0,5650 — |
| Kalk nach | (d.) 0,4840 grm.<br>(e.) 0,0350 —<br>(f.) 0,0028 — | 0,5218 — |
| Natron nach (f.) | | 0,7225 — |
| Eisenoxyd nach (b.) | | 0,3555 — |
| Manganoxyd nach | (c.) 0,1260 grm.<br>(d.) 0,0056 —<br>(e.) 0,0036 — | 0,1352 — |
| | | 5,0210 — |

Oder aus 100 Theilen desselben:

| | |
|---|---|
| Kieselerde | 52,4783 |
| Zirconerde | 10,8968 |
| Kalk | 10,0636 |
| Natron | 13,9344 |
| Eisenoxyd | 6,8563 |
| Manganoxyd | 2,6075 |
| | 96,8369 |

F.

Bey Wiederholung dieser Analyse mit 5,713 grm. Eudialyt, wobey indessen von mir aufser dem Natron nur die Kieselerde noch berücksichtigt wurde, und bey welcher ich daher auch die Fällung der übrigen Substanzen blofs durch ätzendes und kohlensaures Ammoniak bewerkstelligte, wurden aus demselben geschieden:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Kieselerde | 3,03400 grm. | oder | 53,1069 | Procent. |
| Natron . | 0,78325 — | — | 13,7099 | — |
| | 3,81725 — | — | 66,8168 | — |

G.

Um nun auch den in dem Eudialyt nach einigen damit vorgenommenen Präliminairversuchen vorkommenden Salzsäuregehalt zu bestimmen, wurden 1,982 grm. desselben, welche nur zu einem gröblichen Pulver zerrieben worden waren, in einem kleinen Kolben mit diluirter Salpetersäure übergossen, und der Kolben darauf verschlossen und so lange an einen schattigen Ort hingestellt, bis das Steinpulver vollständig gelatinirt war. Alsdann wurde die salpetersaure Flüssigkeit von dem gallertartigen Rückstande durch Filtration geschieden, und dieselben mit salpetersaurem Silber versetzt, wodurch 0,107 grm. Hornsilber erhalten wurden. Nimmt man hierin die Menge der Salzsäure zu 0,0205 grm. an, so

beträgt demnach der Salzsäuregehalt in dieſem Fossile 1,0343 Procent.

In welcher Verbindung indessen die Salzſäure sich in dem Eudialyt beſindet, habe ich nicht ausmitteln können, und bleibt daher noch zweifelhaft; vermuthlich kommt sie aber darin im Zustande eines basischen Salzes vor. Daſs sie übrigens nicht von bloſs mechanisch eingemengtem Kochsalze herrührt, wie solches bey mehreren Grönländischen Fossilien der Fall ist, beweiset der Umstand, daſs sie erst beym Aufschlieſsen desselben in Säuren wahrgenommen wird.

## H.

Da die smaragdgrüne Farbe, welche der Eudialyt beym Schmelzen annimmt, so wie auch seine Verwandtschaft mit dem Pyrop auf das Vorhandenseyn von Chrom *) in demselben denken

*) Nach Herrn Professor Pfaff, welcher nach mir den Eudialyt einer chemischen Analyse unterworfen hat, (Schweiggers Journal für Chemie und Physik B. 29. S. 1-25. u. B. 28. S. 97-101.) welche auch nach der später damit vorgenommenen Berichtigung (M. s. ebendaselbst S. 383.) im Wesentlichen sowohl in qualitativer, als auch in quantitativer Hinsicht mit den von mir erhaltenen Resultaten sehr gut übereinstimmt, soll auch noch eine geringe Menge Kupferoxyd in demselben enthalten seyn. Indessen muſs ich das Vorkommen

liefs, so wurde derselbe zuletzt noch auf einen Gehalt dieser metallischen Substanz untersucht, und zu dem Ende 6,847 grm. desselben mit der doppelten Menge Salpeter unter den gehörigen Cautelen in einem irdenen Tiegel verpufft. Die verpuffte Masse hatte eine sehr dunkelbläulich grüne Farbe, und auch das Wasser, womit sie ausgelaugt wurde, nahm eine sehr dunkelgrüne Farbe an. Diese ging aber bald in braun über, und nach Verlauf von einigen Tagen entfärbte sich die Flüssigkeit gänzlich unter Absetzung eines geringen braunen Niederschlages. Die so entfärbte Flüssigkeit blieb beym Uebersättigen mit Salpetersäure ungefärbt, und gab weder mit salpetersaurem Quecksilberoxydul, noch mit salpetersaurem Silber und essigsaurem Bley einen nur entfernt auf die Gegenwart von Chrom deutenden Niederschlag.

Ungeachtet diesem Versuche nach nicht zu erwarten war, dafs Chrom in dem Eudialyt enthalten sey, so habe ich doch denselben noch

dieses Metalloxyds in diesem Fossile bezweifeln, weil Schwefel - Wasserstoffsäure in dessen salzsaurer Auflösung auch nicht die geringste Anzeige davon entdecken läfst, und ich möchte daher fast glauben, dafs das von diesem Chemiker bey der Analyse dieses Fossils erhaltene Kupferoxyds, wofern es nicht durch etwas beygemengten Kupferkies hineingebracht worden ist, aus dem angewandten Silbertiegel herrührt.

einmahl mit 1,750 grm. dieses Fossils wiederholt. Indessen war der Erfolg dieses Versuchs eben so fruchtlos, und ich muſs daher glauben, daſs in demselben kein Chrom vorkommt.

## I.

Berechnet man nun nach einem Mittel aus diesen verschiedenen Untersuchungen die Mischung des Eudialyts, so kommen in 100 Theilen desselben vor:

| | |
|---|---|
| Kieselerde | 53,325 |
| Zirconerde | 11,102 |
| Kalk | 9,785 |
| Natron | 13,822 |
| Eisenoxyd | 6,754 |
| Manganoxyd | 2,062 |
| Salzsäure | 1,034 |
| Wasser | 1,801 |
| | 99,685 |

Gedruckt bey Friedrich Ernst Huth.